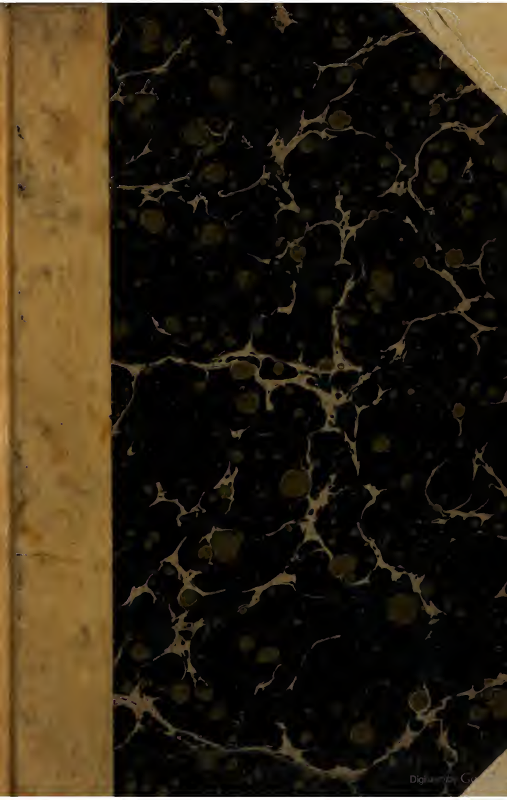






LONS-LE-SAUNIER, IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE A. ROBERT, RUE SAINT-DÉSIRÉ, 20.

HISTOIRE NATURELLE
DU JURA
ET DES DÉPARTEMENTS VOISINS,

OUVRAGE COURONNÉ PAR TROIS MÉDAILLES D'OR ET DEUX MÉDAILLES DE VERMEIL.

TOME Ier.

GÉOLOGIE,

1er Fascicule.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE, HYDROGRAPHIE, MÉTÉOROLOGIE, AGRICULTURE MINÉRALE, MINÉRALOGIE, PÉTROLOGIE ET PALÉONTOLOGIE.

PAR

LE FRÈRE OGÉRIEN,

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE CHRÉTIENNE DE LONS-LE-SAUNIER,
Membre titulaire de l'Institut des provinces de France,
de la Société Géologique de France, de plusieurs Académies
et Sociétés savantes.



Benedicite, omnia opera Domini,
Domino. DAN., III.

PARIS,

VICTOR MASSON ET FILS, PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE.

LONS-LE-SAUNIER,
A. ROBERT, IMPRIMEUR-LIBRAIRE.
GAUTHIER FRÈRES, IMP.-LIBRAIRES.



BESANÇON,
J. JACQUIN, IMPRIMEUR-LIBRAIRE,
GRANDE-RUE, N° 14.

1865.

A MONSIEUR

ÉDOUARD DALLOZ,

DÉPUTÉ AU CORPS LÉGISLATIF, PRÉSIDENT DU CONSEIL GÉNÉRAL DU JURA,
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR,
COMMANDEUR DE L'ORDRE DE CHARLES III D'ESPAGNE,
CHEVALIER DE L'ORDRE IMPÉRIAL DU MEXIQUE, ETC.,
MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES,

Hommage de la reconnaissance la mieux sentie
et du respect le plus profond.

Conliége, le 5 Mai 1865.

FRÈRE OGÉRIEN.

PRÉFACE.

L'*Histoire naturelle* a une importance et une utilité si généralement reconnues, elle entre si nécessairement aujourd'hui dans le cadre de tout système d'éducation bien entendue, qu'il serait inutile peut-être de discuter ici ses titres à notre intérêt et à notre reconnaissance.

Cependant cette importance et cette utilité, qui frappent notre intelligence comme la lumière du soleil frappe nos yeux, peuvent ne pas avoir, pour tous, ce degré d'évidence : il peut se faire qu'il y ait dans certains esprits assez de préjugés faux pour se représenter cette science comme uniquement spéculative, propre, tout au plus, à satisfaire la curiosité des savants, mais incapable de réaliser l'utile et d'apporter ainsi à l'homme une nouvelle part de bien-être et de progrès.

C'est pourquoi, avant de livrer au public notre travail sur cette intéressante partie des sciences humaines par rapport au Jura, nous nous permettrons d'en esquisser à grands traits les caractères d'utilité les plus propres à convaincre l'esprit, et aussi à prédisposer le cœur à la gratitude envers le souverain ordonnateur de l'univers.

L'importance d'une science dépend, on le sait, des applications plus ou moins nombrenses que l'on en fait aux autres sciences, et son utilité, de ses applications aux besoins de la vie; et sous ce double point de vue, qui pourra jamais assez dire à la louange de l'histoire

naturelle? Quels graves emprunts ne lui font pas les sciences? quelles sont celles qui ne marchent pas plus ou moins à sa lumière?

La physique et la chimie lui demandent la place qu'occupent dans l'échelle de la création les corps dont elles étudient, l'une, les phénomènes permanents auxquels ils donnent lieu par leur action intime et réciproque; l'autre, les phénomènes généraux qu'ils produisent sans donner lieu à aucune modification dans leur constitution moléculaire.

L'anatomie, la chirurgie, la médecine tout entière ont besoin, à chaque pas, du concours de l'histoire naturelle, qui leur fournit les bases essentielles de leur existence.

L'agriculture, la géographie, l'histoire même reçoivent avec profit ses données, celles de la géologie surtout, qui, en effet, étudie la structure de l'écorce du globe : or, la nature des éléments qui dominent dans le sol d'une contrée, la configuration des terres, et par suite la distribution de la chaleur, ont une influence incontestable, non seulement sur les végétaux qu'elle produit, mais aussi sur les êtres animés et en particulier sur l'homme qui l'habite.

C'est assez faire entrevoir que la géologie est la base de l'agriculture, le complément de la géographie et, en quelque façon, une véritable introduction à l'histoire générale.

L'histoire naturelle ne rend pas aux arts industriels des services moins signalés qu'aux sciences.

Quand on se bornerait à n'envisager que les bienfaits du règne minéral, on serait déjà convaincu de cette vérité. Il suffit, pour cela, de jeter un coup d'œil sur les arts les plus indispensables dans l'usage de la vie : l'art de bâtir, par exemple, réclame de la minéralogie la connaissance des meilleurs matériaux à employer.

Toute la métallurgie, si importante en France, attend d'elle l'ap-

préciation de ses matières premières et la perfection des procédés qu'elle emploie pour obtenir, à moins de frais, les produits les meilleurs et les plus abondants.

L'exploitation de tous les genres de carrières n'attend-elle pas aussi ses plus grands succès des enseignements combinés de la minéralogie et de la géologie, sur la nature des gisements, la direction et la richesse présumée des filons?

Les arts céramiques et la teinture réclament également pour beaucoup son appui.

Tout enfin porte à conclure, avec M. Beudant, que « le règne minéral présente le plus d'applications utiles à la vie, le plus de ressources à l'industrie, emploie le plus d'hommes et répand le plus de richesses dans les États civilisés. »

Le règne végétal et le règne animal offrent également à l'homme des ressources nombreuses. Ce sont ces deux séries d'êtres organisés qui lui fournissent les choses les plus nécessaires à la vie : la *nourriture* et le *vêtement*. C'est aussi parmi ces êtres qu'il rencontre de puissants auxiliaires pour sa faiblesse, nous allions presque dire des compagnons de ses misères.

Du reste, l'étude du règne végétal, en particulier, indique au cultivateur les plantes les plus utiles, les plus convenables au sol qu'il doit féconder par son travail, et les moyens de culture qui peuvent leur être appliqués avec le plus de fruit, en même temps qu'elle lui signale les plantes nuisibles et celles qui ont reçu la propriété de combattre ses maladies.

La zoologie fournit aussi à l'habitant de nos campagnes des connaissances précieuses sur les soins à donner au bétail pour en obtenir la multiplication et la conservation, prévenir les épizooties qui déciment quelquefois les troupeaux et plongent par suite l'agricul-

teur dans la misère, en lui enlevant, avec la force arable, la plus importante partie de ses bénéfices.

Il nous serait facile d'ajouter à cette énumération des caractères d'utilité de l'histoire naturelle, si les bornes étroites que nous nous sommes prescrites ne nous faisaient un devoir d'abréger. Pourtant nous ne pouvons passer sous silence un de ces caractères, qui, moins apparent pour nos lecteurs, n'en est cependant ni moins réel, ni moins digne de considération ; nous voulons parler de la *méthode d'observation*, popularisée par l'étude des sciences naturelles, méthode qui a doté les sciences physiques en général de tant et de si remarquables découvertes.

C'est en effet l'observation qui nous a donné les lois sublimes de Képler, les admirables travaux qui ont immortalisé la mémoire de Newton, et les découvertes aussi extraordinaires qu'utiles de Galilée, de Priestley, de Lavoisier, de Cuvier, etc., de tous ces génies enfin qui ont fait progresser des sciences restées si longtemps comme dans les langes d'une enfance qui semblait devoir être éternelle.

Toutes ces découvertes, fruit de l'observation employée et développée par l'histoire naturelle, nous permettent de reconnaître, comme le proclame avec tant d'autorité l'illustre Cuvier, « qu'elle forme l'esprit à cet art précieux de la méthode qui, une fois qu'on le possède, s'applique avec un avantage infini aux études les plus étrangères à l'histoire naturelle. »

Ainsi donc, non seulement l'histoire naturelle apporte aux autres sciences son précieux concours, non seulement elle sert de base à toutes les industries; mais encore, par un usage constant, elle habitue l'esprit à la méthode la plus féconde en succès dans les investigations des choses humaines.

L'histoire naturelle n'offre pas seulement à notre esprit des motifs

d'intérêt; elle nous présente unis, avec un art admirable, l'agréable à l'utile.

L'imagination du naturaliste est souvent ravie, dans ses études, par la découverte des lois de la nature, jusque-là secrètes pour lui. Par la contemplation de ces lois, qui sont les empreintes de la divinité sur le monde, il s'élève, il s'approche de plus près du Créateur et éprouve le besoin de lui chanter un hymne d'admiration et de reconnaissance ; il est ému en voyant sa grandeur se manifester dans le plus petit des êtres qui vivent sur notre globe, aussi bien que dans les mondes qui se meuvent dans l'espace avec une si imposante régularité.

Telle est l'admirable bonté de la Providence, qu'elle a voulu placer la consolation comme au sein de la souffrance ! L'étude sérieuse, qui, plus que tout autre travail, impose tant de peines et tant de sacrifices, est néanmoins pour l'homme, quand il l'accepte avec un cœur généreux et résigné, une source intarissable de pures et fécondes jouissances.

Si l'étude des sciences naturelles en général est utile et intéressante, avec combien plus de raison pourrions-nous le dire de l'histoire naturelle de notre pays? En effet, tous les êtres qui nous entourent, soit minéraux, soit végétaux, soit animaux, composent pour ainsi dire une partie de notre existence; ils nous fournissent le logement, la nourriture, le vêtement et contribuent pour une large part aux agréments de la vie, après en avoir fourni les éléments essentiels. Sans cesse ils se dressent devant nous, soit à la ville, soit surtout à la campagne, et sollicitent notre intelligence à les étudier, à les connaître. Cette connaissance est surtout indispensable aux agriculteurs, aux propriétaires fonciers, aux architectes, aux manufacturiers, aux industriels qui tirent du sol les produits de leur industrie. Et s'il

n'est pas permis d'ignorer l'histoire de la contrée qu'on habite, à plus forte raison ne doit-on pas ignorer son Histoire naturelle.

Malgré les recherches et les écrits de géologues éminents, un grand nombre de nos localités n'ont été ni étudiées ni même explorées. Il nous a fallu de longues et nombreuses courses pour analyser sur place beaucoup de points nouveaux, recueillir une multitude d'échantillons, les soumettre à l'analyse, collationner et contrôler d'anciennes observations, et nous procurer enfin tous les documents possibles et nécessaires à nn travail d'ensemble. Malgré les soins minntieux et l'ardeur la plus soutenue que nous ayons pu mettre à ce travail pendant onze années, bien des imperfections et des oublis le marqueront à l'attention des savants naturalistes du Jura; aussi accepterons-nous avec reconnaissance toutes les rectifications reconnues nécessaires, persuadé que, malgré une méthode claire, concise, des définitions exactes, l'analyse patiente et détaillée des faits, il faut encore dans un travail aussi étendu le contrôle de l'expérience et des années.

Qu'il nous soit permis, maintenant, d'indiquer sommairement ici les raisons personnelles de cette publication. A notre arrivée à Lons-le-Saunier, en 1854, nous avons été frappé, dans nos observations particulières, des richesses immenses du Jura sous le rapport de l'Histoire naturelle en général et en particulier de la Géologie, et de là notre pensée de les faire connaître à tous; car nous répétons, après de graves auteurs, que « la science ne devient tout à fait utile qu'en devenant vulgaire. »

En cela, nous n'avons point d'ailleurs cédé à nos seuls désirs : des conseils, des invitations pour nous de la plus grande autorité, sont venus soutenir notre faiblesse et nous donner le courage d'affronter des difficultés que nous devions considérer, à bon droit, comme au-dessus de nos forces.

Nous avons cherché aussi à être utile en quelque chose à ces bons habitants du Jura dont nous avons reçu tant de témoignages de sympathie.

Et pourquoi ne le dirions-nous pas ? nous avons pensé à la jeunesse de ce beau pays; nous avons voulu tracer à ces jeunes esprits, si ardents à l'étude, un programme à remplir au sortir des écoles, une route à suivre où ils trouveront à chaque pas, intimement unis, l'utile et l'agréable.

Aurons-nous atteint notre but? nous l'ignorons. Si du moins nous avons pu donner à quelqu'un le désir d'avancer davantage dans l'étude de cette belle science qui nous rapproche sans cesse de Dieu, nous serons suffisamment rémunéré.

Que le Conseil du département nous permette de lui offrir, en terminant ces lignes, notre profonde reconnaissance pour la coopération généreuse qu'il a daigné donner à notre travail.

Nous n'oublierons pas non plus tous ceux qui ont bien voulu nous accorder leur concours, soit en nous fournissant des matériaux, soit en nous donnant des documents pour nous du plus grand prix.

Puisse ce travail, qui est en un sens très-vrai l'œuvre de tous, répondre aux sympathies qui nous ont puissamment aidé à l'écrire, populariser l'histoire naturelle parmi nous et contribuer pour sa modeste part au bien général, qui est l'objet de tous nos vœux.



Qu'il nous soit permis, en terminant cette préface, de donner un souvenir à un excellent ami, notre unique collaborateur.

M. Michalet (Louis-Eugène), magistrat, membre de la Société botanique de France, etc., avait bien voulu partager avec nous le long labenr que nous a coûté l'*Histoire naturelle du Jura*. Pour la formation de son magnifique herbier, le plus complet qui ait été fait dans le département, il avait parcouru notre contrée dans tous les sens pendant 15 années ; il avait fait, sur toutes les plantes qu'il avait pu récolter, des études spéciales qui le désignaient d'avance comme étant l'homme le plus capable de doter son pays de la *Botanique du Jura*. Après quatre années d'une collaboration dont nous conserverons toujours le souvenir avec attendrissement, M. Michalet rendait à Dieu sa belle âme, à l'âge de 33 ans, après de longues et cruelles souffrances.

Savant distingué et modeste, bibliophile, paléographe, botaniste surtout, M. Michalet embellissait ses vastes connaissances par un caractère des plus aimables; la bonté, la douceur et une spirituelle gaîté se traduisaient dans toutes ses relations.

Magistrat érudit et intègre, son jugement était droit, sa parole claire, précise, convaincue; la gravité de ses importantes fonctions était tempérée par l'aimable douceur de son caractère.

Fervent catholique, M. Michalet avait un profond sentiment de ses devoirs, qu'il remplissait avec une ponctualité irréprochable ; président de la Société de Saint-Vincent-de-Paul à Dole, il était l'ami et le bienfaiteur du pauvre, le soutien de toutes les bonnes œuvres et le bonheur de son honorable famille.

Sa carrière a été courte par le nombre des années ; mais il a beaucoup vécu par la science, et, ce qui est mieux encore, par la vertu.



PUBLICATIONS

SUR L'HISTOIRE NATURELLE INORGANIQUE DU JURA.

Un grand nombre de bons et sérieux mémoires, la plupart sous forme de brochures ou dans les fascicules périodiques des sociétés savantes, ont été publiés sur la géologie et la paléontologie du Jura. La minéralogie n'a pas encore été traitée dans son ensemble.

Voici la liste des principales publications faites sur l'histoire naturelle inorganique du département :

MM. LE MARQUIS DE MARNÉZIA : Essai sur la minéralogie du bailliage d'Orgelet, Besançon, 1778, broch. in-8°.

CHARBAUD, ✻ ingénieur des mines : Géologie des environs de Lons-le-Saunier, Annales des mines, 1818.

LEVALLOIS, ✻ ingénieur des mines : Note sur le gisement du sel gemme dans le Jura, Annales des mines.

GUYÉTANT, ✻ docteur-médecin, membre de plusieurs sociétés savantes : 1° Considérations géologiques sur le Jura, Annuaire de 1808 ; 2° Essai sur l'agriculture dans le département du Jura, in-8°, 1822.

MARCOU, membre de plusieurs sociétés savantes : 1° Notice sur la formation keupérienne dans le Jura salinois, broch. in-8°, 1846 ; 2° Recherches sur le Jura salinois, Mémoires de la Société géologique de France, 1849, in-4° ; 3° Sur le néocomien du Jura, Archives des sciences de la bibliothèque universelle, Genève, 1858 ; 4° Lettres sur les roches du Jura et leur distribution géographique dans les deux hémisphères.

PIDANCET ET LORY : 1° Notice sur les phénomènes erratiques des hautes vallées du Jura, 1847 ; 2° Notice sur la Dôle.

LORY, ✻ membre de la Société géologique de France, etc.: Note sur les terrains crétacés du Jura, Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 1858.

PIDANCET : Géologie du Jura, travail inachevé, Bulletin mensuel de la société des sciences et arts de Poligny.

GERMAIN, docteur-médecin à Salins, membre de plusieurs sociétés sa-

vantes : 1° Propriétés médicales des sources minérales de la saline de Salins, Besançon, 1850, broch. in-12.

Sautier, ✱ capitaine du génie, membre de plusieurs sociétés savantes : 1° Notice sur les dépôts néocomiens et wealdiens des environs des Rousses, Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 1854 ; 2° Note sur quelques lambeaux des étages aptien et albien dans les environs des Rousses, Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 1859.

Munier, docteur-médecin à Foncine-le-Haut, membre de plusieurs sociétés savantes : Mémoire sur les tourbières du Jura, Annuaire de 1849.

Pictet, professeur de l'académie de Genève, membre de plusieurs sociétés savantes, etc.: 1° Description de l'Emys Etalloni, Genève, 1857, broch. in-4°.

Etallon, professeur, membre de plusieurs sociétés savantes, etc.: 1° Esquisse d'une description géologique du haut Jura, Paris, 1857, in-8°, 2 cartes ; 2° Etudes sur les rayonnés du corallien, Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 1858 ; 3° Faune de l'étage corallien, Actes de la Société jurassienne d'émulation, Porrentruy, 1859, in-8° ; 4° Classification des spongiaires du haut Jura et leur distribution dans les étages, in-8°, 1 pl.; 5° Terrains jurassiques supérieurs, 1re partie, stratigraphie et description des espèces (gastéropodes), in-4°, 64 pl.

Coquand, ✱ professeur de géologie à la faculté des sciences de Marseille, membre de plusieurs sociétés savantes, etc. : 1° Esquisse géologique sur la forêt de la Serre, Bulletin de la Société géologique de France ; 2° Découverte de la craie blanche dans le Jura, Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 1859.

Bonjour, Defranoux et F. Ogérien : Découverte de la craie à Lains, Bulletin de la Société géologique de France, 1858.

Bonjour, conservateur du musée de Lons-le-Saunier, membre de plusieurs sociétés savantes : 1° Aperçu sur la géologie du Jura, broch. in-12, Lons-le-Saunier, 1854 ; 2° Géologie stratigraphique du Jura, broch. in-8°, 41 pages ; Catalogue des fossiles du Jura, Mémoires de la Société d'émulation du Jura, 1863.

Defranoux, ex-président de la Société d'émulation du Jura, etc., etc.:

Découvertes géologiques faites dans le Jura de 1855 à 1859, broch. in-8°, extrait de la Revue d'Alsace.

F. Ogérien : 1° Géologie du Jura, Bulletin du comice agricole de Lons-le-Saunier, 1858; 2° Note sur divers minéraux utiles en agriculture dans le Jura, Bulletin du comice agricole de Lons-le-Saunier, 1859; 3° Note sur un éléphant fossile trouvé à Lavigny, Journal du Jura, 1857; 4° Note sur les tourbières du Jura comme combustible et comme amendement, Bulletin du comice agricole de Lons-le-Saunier, 1859; 5° Divers articles sur les amendements agricoles sur le Jura, Bulletin du comice agricole de Lons-le-Saunier; 6° Notes sur trois courses géologiques : journaux de la localité; 7° Météorologie du Jura, Mémoires de la Société d'émulation du Jura, 1864.

COLLECTIONS D'HISTOIRE NATURELLE.

Les collections sont absolument indispensables à quiconque veut se livrer fructueusement à l'étude d'une des branches de l'histoire naturelle ; de même qu'apprendre la géométrie sans figures serait une chimère, ainsi on ne peut étudier sérieusement l'histoire naturelle sans collections.

La détermination des échantillons et leur classement d'après une bonne méthode, est ce qui constitue véritablement une collection. On ne peut appeler de ce nom des magasins de pierres informes, de pétrifications entassées sans ordre, et sur lesquelles se posent sans cesse de nouvelles récoltes qui ne font qu'ajouter à la masse, sans augmenter la qualité. Ces magasins collectionnés ne rendront jamais aucun service à la science, à moins que le récolteur, faisant un suprême effort sur lui-même, ne permette au vrai naturaliste le glanage d'une rareté qui s'était fourvoyée parmi des monticules de pierrailles ou de coquillards. Vingt échantillons, bien déterminés et classés, valent des magasins entiers d'objets innommés. On doit toujours préférer les collections locales aux étrangères : ces dernières sont pour nous des curiosités, tandis que les premières constituent un enseignement qui nous initie à la connaissance des objets destinés, par la Providence, aux besoins de notre existence.

On croit vulgairement qu'une collection ne doit renfermer que des objets rares, singuliers ou monstrueux; c'est une grave erreur : les collections, étant faites pour l'étude, doivent se composer surtout des objets communs, qu'il est le plus important de connaître ; les singularités et les monstruosités sont simplement tolérées.

Les collections ont trois ennemis redoutables : la poussière, le désordre et les collectionneurs. On les combat en classant avec ordre les échantillons dans des vitrines ou armoires fermant très-bien. Il serait utile de passer une couche de peinture à l'arsenic dans l'intérieur de ces armoires, pour empêcher la propagation des insectes destructeurs qui pullulent presque toujours dans les collections zoologiques mal tenues.

Les collections sont de deux sortes : 1° purement scientifiques; 2° appliquées aux arts, à l'industrie, à l'agriculture. Les collections d'histoire naturelle pure sont exclusivement formées d'échantillons naturels, c'est-à-dire non modifiés par l'homme, et dont la classification est purement scientifique ou naturelle.

Les collections appliquées se composent d'échantillons naturels et artificiels ou modifiés par l'homme, et dont la classification est en rapport avec les usages auxquels nous les appliquons dans les arts, l'industrie ou l'agriculture.

Les collections pures qu'on peut former dans le Jura sont celles : 1° de minéraux; 2° de roches; 3° de terres arables et amendements naturels; 4° d'animaux empaillés, soit mammifères, oiseaux, reptiles ou poissons; 5° d'animaux dans l'esprit de vin, reptiles et poissons; 6° d'œufs d'oiseaux; 7° de coquilles fluviales et terrestres; 8° d'insectes et papillons.

COLLECTIONS MINÉRALES.

Quoique le Jura ne soit pas très-riche en espèces minérales, on peut cependant y former des collections minéralogiques d'un très-haut intérêt, soit en réunissant les diverses variétés de chaque espèce, soit en groupant les nombreuses modifications qu'offrent certaines de ces variétés, telles que la chaux sulfatée, la chaux carbonatée, etc.

Ces collections, les plus faciles à organiser et à entretenir, mais des

plus difficiles, des plus importantes à étudier, consistent à choisir des échantillons d'une dimension déterminée, afin de flatter le coup d'œil par l'ordre et la régularité; 0m05 sur 0m06, par exemple, pour les particuliers, sont des dimensions convenables. On étiquette par de petites bandes de papier de même longueur que l'échantillon sur lequel elles sont collées; cette étiquette porte un numéro d'ordre, les noms de l'espèce, de la variété, et la localité où l'objet a été trouvé. On peut encore employer des cartons d'une largeur uniforme, portant l'étiquette, et d'une longueur déterminée par celle des échantillons qu'ils doivent porter. Les sels déliquescents, qui s'effleurissent ou s'exfolient à l'air, doivent être renfermés dans des flacons.

MODÈLE D'ÉTIQUETTE.

N°	**Chaux sulfatée** fibreuse
70	Localité : LONS-LE-SAUNIER.

Chaque échantillon est collé sur le carton précité, avec une colle ainsi composée : sucre candi en poudre, 50 grammes; gomme arabique, 100 grammes; blanc de Troyes, 150 grammes; céruse, 50 grammes. Le tout, pulvérisé et tamisé, doit être bien mélangé ; sur ce mélange en poudre, on ajoute une quantité d'eau chaude suffisante pour composer une bouillie demi-liquide, qui s'épaissit et forme un mastic qu'on conserve indéfiniment et qu'on ramollit par l'addition d'eau tiède lorsqu'on veut s'en servir.

Les principales collections minéralogiques qui existent dans le Jura appartiennent à :

MM. Guirand, à St-Claude ;
Germain, à Salins ;
Gouget, à Dole ;
De Lezay-Marnézia, à St-Julien ;
Corbet, à St-Amour ;
F. Ogérien, à Lons-le-Saunier ;
Musée de Lons-le-Saunier ;
Musée de Poligny.

COLLECTIONS DE ROCHES.

Les roches ne sont pas abondantes, en espèces et en variétés, sur les monts Jura ; cependant, en recueillant avec soin les cailloux erratiques et les roches en place, ou parviendrait à réunir un bon élément d'étude pétrologique.

La seule collection de roches que nous connaissions dans le Jura, est celle que nous avons formée pour préparer les matériaux du présent ouvrage.

COLLECTIONS DE FOSSILES.

On peut faire, dans le Jura, une collection de fossiles nombreuse, variée et fort intéressante pour les études géologiques. En général, les échantillons laissent un peu à désirer sous le rapport de la conservation ; mais, en faisant des recherches suivies, on finit par rencontrer, et même en abondance, des individus bien caractérisés. On les classe zoologiquement ou surtout par terrains. On fixe, au moyen de la colle minérale, les divers individus de même espèce sur un carton ayant une même largeur de 0m 06, par exemple, et une longueur proportionnelle au nombre d'individus. Chaque carton porte le nº d'ordre, le nom générique et spécifique des échantillons, suivi du nom abrégé de l'auteur qui a décrit l'espèce, de la zone géologique et de la localité.

Exemple : { *Ostrea arcuata*, d'Orb. ou d'Orbigny.
Lias infér., Lons-le-Saunier.

La plupart des fossiles présentent les caractères des roches qui les renferment ; les enduire de vernis ou les tremper dans l'acide, sous prétexte de les nettoyer, c'est leur enlever ces caractères, qui sont de la plus haute importance ; on se contentera de les nettoyer avec une brosse raide.

Dans les voyages, il est nécessaire que chaque échantillon soit enveloppé de papier, pour empêcher le frottement, qui détruirait ses caractères.

Les principales collections de fossiles qui existent dans le Jura, appartiennent à :

MM. Germain, docteur-médecin à Salins ;
Gouget, docteur-médecin à Dole ;

MM. Guirand, professeur à St-Claude;
Thevenin, au Vaudioux;
Coste, à Salins;
Bonjour, à Lons-le-Saunier;
F. Ogérien, à Lons-le-Saunier;
Monneret, à St-Claude;
Ratte, à Longcochon;
Musée de Lons-le-Saunier;
Musée de Poligny.

COLLECTIONS APPLIQUÉES.

Les collections appliquées sont industrielles, artistiques ou agricoles. Industrielles, elles comprennent les échantillons naturels, que l'industrie exploite comme matière première, et les objets artificiels, transformés, confectionnés avec cette matière. Ainsi, par exemple, le fer, qui, dans notre Jura, alimente plusieurs forges, peut former une collection de ce genre, qui sera très-intéressante au point de vue pratique. On adjoindrait à ces divers échantillons des morceaux de fonte à diverses fusions, de petits objets confectionnés. Chaque objet naturel porterait son nom scientifique avec le nom vulgaire, la provenance et surtout le rendement net pour cent et la valeur par kilogramme.

COLLECTIONS APPLIQUÉES AUX ARTS.

Elles comprennent tous les échantillons naturels et artificiels qui servent, bruts ou modifiés, pour la bijouterie, l'architecture, les constructions, les mortiers, le ciment, le plâtre, le chauffage, les arts céramiques (poterie, tuilerie), la peinture, le dessin, la lithographie, les produits chimiques, la pyrothechnie (soufre, salpêtre, pierres à fusil, etc.), le polissage, le dégraissage, etc., etc. Inutile de dire que ces collections, malheureusement trop rares, sont presque indispensables à tous ceux qui pratiquent ces divers arts.

On colligera volontiers, et à grands frais, des coquilles marines, des insectes ou des oiseaux de l'Amérique, et on dédaignera la récolte des substances qui servent d'éléments aux travaux journaliers!!

Malheureusement la plupart des musées de province, qui devraient surtout s'occuper des collections locales appliquées, étalent aux yeux de leurs visiteurs hébétés, des magots de Chine, des flèches de sauvages et autres friperies de ce genre, et ne possèdent pas les échantillons les plus indispensables aux besoins de la localité. Un musée, surtout un musée de province, n'est point un cabinet de curiosités, mais un livre ouvert où chacun doit pouvoir puiser des connaissances utiles sur les objets qui, chaque jour, tombent sous ses yeux. Les principales collections appliquées aux arts qu'on puisse facilement faire dans le Jura, sont celles qui ont rapport à la bâtisse et à l'ornementation.

Le marbre seul peut fournir près de 100 variétés, qui, représentées par deux échantillons, l'un brut et l'autre poli, donnent un total de 200 individus. Nous possédons cette collection et nous n'en connaissons pas d'autres dans le département.

COLLECTIONS APPLIQUÉES A L'AGRICULTURE.

Elles sont de deux sortes : minérales et animales.

Les collections minérales agricoles, malheureusement trop négligées, pour ne pas dire complètement inconnues, sont appelées à rendre de grands services à l'agriculture en faisant connaître la nature des éléments que le cultivateur doit féconder de son travail et de son intelligence, les divers amendements que demande chaque terrain et chaque culture pour assurer une bonne récolte, et les moyens de reconnaître ces amendements. Il est vrai que ce genre de collections ne flatte pas la vue, mais leur utilité remplace l'agrément.

Les échantillons des collections minérales agricoles étant presque tous pulvérulents, on les renferme dans des bocaux d'égale grandeur et à large goulot, qu'on ferme avec un bouchon de liége portant à la surface l'étiquette détaillée.

Voici les principales substances qu'on peut colliger dans le Jura, et la manière de les classer :

Terrain calcaire. Cailloux calcaires; calcaire pulvérulent très-riche, etc., etc.; sable ; marne très-riche, etc.; marne blanche, grise, jaunâtre, bleuâtre, grisâtre, rougeâtre, rouge bariolée, grenue, pulvéru-

lente, schisteuse, happante, rocheuse, argileuse, argilo-siliceuse, plâtreuse, dolomitique ou magnésienne, ferrugineuse, bitumineuse, micacée, salifère.

Terrain argileux. Argile compacte, grenue, calcarifère, siliceuse, bitumineuse, ferrugineuse, limoneuse, caillouteuse, gypseuse ou plâtreuse, dolimitique, salifère, tourbeuse, humique, blanche, ronge, bleue, verte, jaune, noire.

Terrain siliceux. Silice pulvérulente pure, calcarifère, argileuse, argilo-calcaire, micacée, ferrugineuse, blanche, jaune, rouge, etc.

Terre arable. Humide, sèche, fumée, maigre, de bruyère, etc.

Amendements. Calcaire à chaux grasse; chaux grasse; calcaire à chaux maigre; chaux maigre; dolomie; chaux magnésienne; plâtre cru, plâtre cuit; sel gemme; alun, salpêtre, sulfate de potasse, sulfate de soude, sulfate de fer; cendres de bois, de tourbe, de houille; lignites, tourbe; cendres du Puits-Salé.

Engrais par litières. Tourbe, lignite, tannin, sang, noir animal, guano des grottes, terrée, composts divers, etc.

La seule collection de ce genre sur le Jura est celle que nous avons formée pour la rédaction de l'*Agriculture minérale du Jura*.

RENSEIGNEMENTS ET COLLECTIONS

REÇUS EN COLLABORATION

A LA GÉOLOGIE DU JURA

De la part de :

M. Bonjour (Jacques), membre de plusieurs Sociétés savantes, conservateur du musée de Lons-le-Saunier : 1° Divers échantillons de minéralogie ; 2° Liste méthodique des fossiles de sa nombreuse collection ; 3° Divers renseignements sur la géologie du Jura ; 4° Détermination d'un certain nombre de fossiles.

M. Charpy, ✳ ingénieur des ponts et chaussées, divers renseignements sur les eaux des rivières.

M. Corbet, professeur de musique à St-Amour, membre de plusieurs sociétés savantes : Divers fossiles et minéraux des environs de St-Amour et de la vallée du Suran.

M. Cotteau, juge de paix à Coulommiers, membre de la Société géologique de France, etc.: 1° Détermination de trois ou quatre cents fossiles jurassiques ; 2° Quelques notes intéressantes sur les fossiles déterminés par lui.

M. Davin, inspecteur des contributions directes, membre de la Société d'émulation du Jura : 1° Divers fossiles de différentes localités du Jura ; 2° Renseignements très-importants sur la valeur des terres et leur produit net pour les cinq sortes de cultures dans chaque canton du département.

M. Defranoux, ex-président de la Société d'émulation du Jura, etc.: 1° Un grand nombre de beaux et bons fossiles ; 2° Une très-intéressante collection de roches erratiques des cantons d'Arinthod, de St-Julien et de St-Amour ; 3° Plusieurs jolis échantillons de minéralogie de l'arrondissement chef-lieu.

Le F. Directeur des écoles chrétiennes de Conliége: Divers fossiles des environs de Conliége.

Le F. Directeur des écoles chrétiennes de Dole : Quelques jolis fossiles des environs de Dole.

Le F. Directeur des écoles chrétiennes de St-Laurent-en-Grandvaux : 1° Un envoi de fossiles des environs de St-Laurent ; 2° Une belle et nombreuse collection des terres arables du Grandvaux.

Le F. Directeur des écoles chrétiennes de St-Amour : 1° Trois envois do fossiles des cnvirons de cette ville ; 2° Divers minéraux recueillis sur le Jura.

Le F. Directeur des écoles chrétiennes de Sellières : Quatre envois de fossiles nombreux des environs de Sellières.

M. Fontaine, marbrier à St-Amour : Note sur les marbres du canton de St-Amour.

M. Germain, docteur-médecin à Salins, membre de plusieurs sociétés savantes : 1° Collection des minéraux des environs de Salins ; 2° Liste méthodique et explicative sur les ossements fossiles de sa belle collection paléontologique ; 3° Plusieurs lettres de renseignements.

M. Gilles, marbrier à Lons-le-Saunier : Renseignements sur les gisements de marbres exploités ou à exploiter dans le haut Jura.

M. Gouget, ✻ docteur-médecin à Dole, membro de plusieurs sociétés savantes : Quelques minéraux de la Serre.

M. Gouget fils : Collection nombreuse et bien choisie des roches du versant Est de la Serre.

M. Ed. Guirand, professeur au collége de St-Claude, membre de la Société géologique de France, etc. : 1° Quatre magnifiques envois de fossiles des environs de St-Claude ; 2° Liste de ces envois et renseignements du plus haut intérêt ; 3° Divers échantillons de minéralogie des monts Jura ; 4° Des coupes choisies des divers étages ou parties d'étages géologiques des environs de St-Claude ; 5° Vingt-quatre lettres de renseignements sur la géologie des hauts monts Jura ; 6° Une collection des diverses terres arables des mêmes localités ; 7° Envoi de fossiles nouveaux avec le dessin de chaque espèce ; 8° Communication de sa carte géologique manuscrite des environs de St-Claude ; 9° Communication de sa carte théorique manuscrite des couches géologiques des hauts sommets du Jura ; 10° Liste méthodique des fossiles de sa nombreuse et très-belle collection formée sur le Jura.

M. Lamairesse, membre de la Société géologique de France, etc., ingénieur hydraulique: 1° Renseignements sur l'étiage des rivières du Jura; 2° Divers échantillons de minéraux et de roches.

M. Mangon, chimiste à l'école des mines: Analyse de quatorze échantillons de terres arables.

M. Marchand, conservateur du musée d'histoire naturelle de Dijon: Liste annotée des mammifères fossiles de ce musée.

M. Mène, chimiste à St-Chamond, membre de plusieurs académies et sociétés savantes: 1° Analyses chimiques de 400 échantillons de terres, roches, marnes, minerais, etc.; 2° Notes sur ces analyses; 3° Analyses de divers échantillons d'eau.

M. Nodot, directeur du musée d'histoire naturelle de Dijon, membre de plusieurs sociétés savantes: Liste de nombreux objets d'histoire naturelle recueillis sur le Jura et déposés au musée de Dijon.

M. Piard, fondateur et ancien conservateur du musée de Lons-le-Saunier, membre de plusieurs sociétés savantes: Communication de nombreux échantillons de minéralogie trouvés dans le Jura.

M. Robert (Zéphirin), archiviste à la préfecture du Jura: Divers renseignements sur d'anciennes exploitations de marbres.

M. Robinet, président de la Société de pharmacie de Paris, ancien président de l'Académie impériale de médecine de Paris: 1° Analyse d'un grand nombre d'eaux de rivières et de fontaines publiques; 2° Note sur ces analyses.

M. Ruty, ✱ membre du conseil général, président du Comice agricole de Lons-le-Saunier: 1° Divers échantillons de terres arables et de marnes; 2° Divers minéraux remarquables, trouvés dans la marnière du Pin.

M. Serrurot, curé de Lons-le-Saunier: 1° Collection très-intéressante des roches erratiques et en place de nos hauts sommets; 2° Collection de jolis fossiles de la montagne.

M. Thevenin, ancien maire du Vaudioux, membre de plusieurs sociétés savantes: 1° Manuscrits sur les erratiques de la montagne et sur la nature des sources dans le Jura; 2° Manuscrit de 150 pages, journal de courses géologiques, paléontologiques et orographiques sur les monts Jura; 3° Divers minéraux et fossiles.

M. Willard, négociant à Lons-le-Saunier: Note très-intéressante sur les céréales du Jura, leur rendement relatif et comparatif et leur panification.

La plupart des gravures de cet ouvrage ont été exécutées par M. Delahaye, graveur à Paris, rue de Montfaucon, n° 1, sur des dessins d'après nature.

MM. Victor Masson et fils, libraires-éditeurs à Paris, ont bien voulu céder une certaine quantité de clichés pris dans la *Paléontologie* d'Alcide d'Orbigny et dans la *Conchyliologie* du docteur Chenu, pour augmenter le nombre des figures de ce volume.

MM. Garnier frères, éditeurs à Paris, ont eu la même obligeance pour un certain nombre des figures de la *Géologie* de Lyell.

ABRÉVIATIONS EMPLOYÉES DANS CE VOLUME.

CC.	Très-commun.	!	Signe de certitude.
C.	Commun.	?	Signe de doute.
AC.	Assez commun.	J^3.	Terrain Jurassique supérieur.
AR.	Assez rare.	J^2.	Terrain Jurassique moyen.
R.	Rare.	J^1.	Terrain Jurassique inférieur.
RR.	Très-rare.	L.	Lias.

Les noms d'auteurs sont toujours placés entre parenthèses et ordinairement en abrégé.

GÉOLOGIE.

INTRODUCTION.

Les sciences physiques et naturelles ont pour but l'étude de tous les êtres matériels que Dieu a créés, et dont l'ensemble compose l'univers. Cette étude immense est divisée naturellement en plusieurs branches, savoir: 1° La PHYSIQUE, qui s'occupe des propriétés générales de la matière; 2° la CHIMIE, qui fait connaître la composition intime et moléculaire des corps, et les diverses combinaisons qu'ils forment entre eux; 3° l'ASTRONOMIE, ou histoire naturelle des corps célestes; 4° enfin, l'HISTOIRE NATURELLE PROPREMENT DITE, qui a pour but l'étude des corps naturels répandus à la surface ou dans l'intérieur de la planète que nous habitons; elle comprend la *Géologie*, la *Botanique* et la *Zoologie*.

Tous les corps peuvent être étudiés: 1° Dans leur ensemble; 2° Individuellement; 3° Dans leurs applications, ou par rapport à l'utilité qu'en peuvent retirer les arts, les sciences, l'industrie, l'agriculture, etc.

Pour étudier les corps dans leur ensemble, il est essentiel d'étudier les caractères par lesquels se ressemblent ou se distinguent ces corps. Ce travail important est ce qu'on appelle une *classification*.

En partant de la généralité des êtres pour arriver à l'individu, on se sert en classification des termes suivants: EMBRANCHEMENT, CLASSE, SOUS-CLASSE, ORDRE, SOUS-ORDRE, FAMILLE, TRIBU, GENRE, SOUS-GENRE, ESPÈCE, SOUS-ESPÈCE, VARIÉTÉ, INDIVIDU. L'*Embranchement*

repose sur un ou plusieurs caractères fondamentaux établissant entre les classes une démarcation très-tranchée. L'*Espèce* est la réunion des individus qui se ressemblent le plus par leurs propriétés essentielles, et qui ne se distinguent que par des différences légères donnant lieu aux *Sous-Espèces* ou *Variétés*.

Tous les corps dans la nature sont: 1° *Bruts et inorganiques*, c'est-à-dire privés d'*organes*. Exemple: les minéraux, les roches, l'eau, etc.

2° *Animés et organiques*, c'est-à-dire pourvus d'*organes*. Exemple: les animaux, les plantes.

La science qui étudie l'histoire naturelle *inorganique*, se nomme GÉOLOGIE.

Cette étude immense, entièrement basée sur les faits bien observés, se place en tête des sciences naturelles et les résume toutes.

Née depuis à peine un demi-siècle, dans les mines de la Saxe, la Géologie occupe aujourd'hui une large place parmi les sciences exactes; sa nomenclature, ses classifications et ses théories même sont en général fixées, autant que le permettent les faits accessibles à nos observations, et que le demandent les nombreuses et importantes applications dont elle est susceptible.

Elle suppose la connaissance générale des lois physiques, chimiques et astronomiques; elle embrasse l'étude particulière et *relative* de tous les êtres inorganiques, isolés ou en masses, et de tous les êtres organisés dont les générations successives ont été enfouies dans les diverses assises de notre globe.

Elle nous montre ces assises régulièrement superposées dans les localités les plus diverses et les plus éloignées, et nous initie à ces grandes transformations par lesquelles notre planète a dû passer, comme pour se préparer à recevoir son maître, l'*homme*, sorti le dernier des mains du Créateur, seul être matériel doué d'intelligence et animé d'un souffle qui ne meurt pas.

La Géologie, en mettant sous nos yeux ces réservoirs immenses de richesses pierreuses, métalliques et charbonneuses, qui permettent

l'agriculture, les arts, l'industrie, en un mot la société, nous révèle la Providence de Dieu.

Dans les diverses manifestations de la vie, si prodigieusement répandue partout, elle nous présente ces milliards d'êtres animés dont l'organisme simple ou complexe, mais toujours en rapport parfait avec les exigences de leurs fonctions spéciales, concourt à ce plan général qui publie si hautement la sagesse et la puissance du Créateur.

Cette belle science sert aussi de complément aux études religieuses; car elle se résume tout entière dans le récit simple et touchant de la *Genèse*.

Qui ne sentirait en soi-même une profonde admiration, grandissant aux hauteurs de la foi, quand on pense que 23 siècles après Moïse, de longues et sérieuses recherches, souvent entreprises pour trouver la Bible en défaut, ont prouvé en tous points que le simple récit génésiaque se trouve gravé sur tout le globe en caractères aussi distincts qu'ineffaçables?.....

La Géologie guide sûrement dans la recherche des minéraux utiles, des pierres les plus propres à la construction et aux routes, des pierres à chaux grasse ou maigre, ou à ciment, des argiles plastiques pour les arts céramiques; dans le tracé des chemins de fer et des routes, etc.

L'agriculture lui doit la connaissance du sol, des marnes, des argiles, des sables, des pierres à chaux, si utiles pour l'amendement des terres.

Elles offre de précieuses indications dans la recherche des sources, dont la direction correspond presque toujours à celle des assises minérales. Le forage des puits ordinaires et artésiens s'éclaire de ses lumières et lui doit sa réussite.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

La terre, dont la forme est celle d'une boule un peu aplatie vers ses deux pôles, se compose de trois enveloppes et d'un noyau central.

La 1re enveloppe extérieure, entièrement à l'état gazeux, se nomme *atmosphère;* son épaisseur serait, d'après de sérieux calculs, de 60,000 mètres environ au-dessus du niveau de la mer.

La 2e enveloppe est fournie par les *eaux*, qui forment une nappe couvrant les 3/4 de la surface terrestre.

La 3e enveloppe est formée par les *roches* et les *terres*.

Le noyau central échappe à notre étude immédiate; mais un grand nombre de faits qui se produisent à la surface, induisent rigoureusement à croire qu'il est à l'état liquide et en ignition.

La température intérieure de l'écorce terrestre augmente à mesure qu'on s'éloigne de la surface, à raison de 3 degrés en moyenne par 100 mètres; d'où il suit:

1° Qu'à une profondeur de 50 kilomètres on doit trouver 1,500 degrés de chaleur, température qui peut fondre la plupart des minéraux connus;

2° Que la température interne du globe influe sur l'externe d'un 30me de degré environ, ce qui rend la chaleur superficielle indépendante de l'interne.

D'autres faits très-positifs, dont l'énonciation serait trop longue ici, prouvent en outre que la croûte terrestre s'augmente sans cesse en allant vers le centre, par le refroidissement graduel du noyau central en ignition.

La haute température de ce noyau central forme constamment des liquides ou surtout des gaz, qui, en s'accumulant, agissent intérieurement sur l'écorce terrestre, tendent à la disloquer en soulevant ses masses, produisent les soulèvements lents, les tremblements de terre, les éruptions volcaniques, etc.

Structure de la 3e enveloppe du Globe.

L'écorce du globe présente à la surface les plaines, les montagnes et les vallées.

Le niveau des eaux de la mer sert de point de départ pour mesurer

la hauteur des montagnes, ou leur *altitude*. Les plus hautes montagnes, par rapport à la masse totale du globe, sont à peine aussi sensibles que les aspérités d'une écorce d'orange. Les vallées, dont les plus profondes sont occupées par les mers, sont en profondeur l'inverse des montagnes.

L'intérieur de l'enveloppe solide du globe est composé de masses *terreuses* ou *pierreuses stratifiées* ou non *stratifiées*.

On appelle roches *stratifiées* celles qui sont en *assises* ou en *couches parallèles* plus ou moins épaisses, qu'on appelle *strates*.

On nomme *joints de stratification* les plans parallèles qui semblent limiter les couches. Les *assises* ou *couches* se divisent en *bancs* ou en *lits*, distincts par la texture, la couleur ou la composition, et dont les *joints* sont *parallèles*. On appelle *fissures* les fentes accidentelles, plus ou moins grandes, qui traversent une couche perpendiculairement ou obliquement à ses joints. Une fissure d'une largeur et d'une profondeur considérables prend le nom de *faille*, quand les couches qu'elle sépare ne sont plus à la même hauteur. La faille est souvent le résultat d'une dislocation qui, en soulevant l'un des côtés ou en abaissant l'autre, a dérangé le niveau, en sorte que les assises qu'elle traverse ne se correspondent plus.

La fissure ou fente formée par la *faille* est ordinairement remplie par les détritus des couches qu'elle sépare. Les failles sont quelquefois restreintes, mais souvent elles traversent des chaînes ou des chaînons de montagnes.

On nomme *puissance* l'épaisseur d'une assise, d'une couche ou d'un lit. La stratification est dite *régulière* lorsque toutes les couches sont parallèles entre elles et à la direction générale. Elle est *irrégulière* dans le cas contraire. Elle est *inclinée* quand toutes les couches, d'ailleurs parallèles, forment avec l'horizon *un angle* plus ou moins considérable. Elle est *arquée* lorsqu'elle se compose de couches plus ou moins *ondulées, contournées* ou *voûtées*. Elle est *brisée* lorsqu'elle forme une suite d'angles plus ou moins obtus ou aigus.

L'inclinaison ou le plongement d'une ou de plusieurs couches se mesure par l'angle qu'elles forment avec l'horizon.

La *direction* des couches d'une chaîne de montagnes est ordinairement celle de la chaîne elle-même.

On appelle ligne *anticlinale* la crête d'où partent deux couches plongeant en sens inverse; le faîte d'un toit en donne une idée exacte.

Une roche ou une couche est dite subordonnée à d'autres roches ou couches, lorsqu'elle y est intercalée.

Les roches stratifiées ont presque toujours été déposées horizontalement ou avec une faible pente, par voie de sédiment, au fond d'un liquide, ce qui leur a valu le nom de *roches sédimentaires.*

On appelle *couches fossilifères* celles qui renferment des fossiles, et *non fossilifères* celles qui n'en renferment pas.

Les roches qui ont été formées avant l'apparition des êtres organisés sont dites *azoïques;* on appelle *paléozoïques* celles qui se sont déposées après cette apparition.

On appelle *amas*, des dépôts limités au milieu des couches.

Les fissures des roches stratifiées qui ont été remplies par une substance métallique, se nomment *filons;* les petits filons prennent le nom de *veines.*

Le minerai métallique est ordinairement accompagné d'un minéral différent des parois de la fissure et qui se nomme la *gangue.* On nomme *affleurement* l'extrémité d'une couche ou d'un filon qui se montre à la surface du sol.

On appelle horizon géologique une ou plusieurs couches constantes et faciles à reconnaître, qui servent comme de points de repère pour étudier géologiquement un pays. L'importance des horizons géologiques est surtout capitale pour les géologues novices, ou pour ceux qui explorent une contrée pour la 1re fois.

On appelle roches *non stratifiées* les masses pierreuses dans lesquelles on ne peut distinguer des assises ou couches parallèles.

Les roches *non stratifiées* ont en général une origine *ignée*, c'est-

à-dire qu'elles ont d'abord été en *fusion* sous l'influence de la chaleur centrale. Celles qui se sont simplement refroidies ou qui, en fusion, se sont épanchées sur les autres roches ignées ou sédimentaires, sont dites *roches d'épanchement;* celles qui ont été lancées par les volcans sous forme de lave, etc., prennent le nom de *roches d'éruption*.

Les roches *ignées* renferment généralement un grand nombre de substances minérales ou métalliques, mais jamais des dépôts d'êtres organisés. (Voir le chapitre des Roches.)

Formation des Montagnes.

La forme de la terre, son aplatissement aux pôles, les masses puissantes des roches ignées qui ont servi de base aux roches sédimentaires, sont des preuves plus que suffisantes de l'incandescence originelle de notre planète.

La terre, par le rayonnement, s'est refroidie graduellement. A sa surface s'est formée une pellicule solide, qui a été fissurée et brisée en mille endroits par la force des gaz intérieurs et la réduction du volume terrestre en se refroidissant. Les matières fluides sous-jacentes, s'échappant par les fissures, s'épanchaient à la surface de la croûte solide, qu'elles augmentaient. Plus tard, quand la température de cette croûte pyrogène put permettre à l'eau de se condenser à sa surface, les terres de sédiment jetèrent leurs premières assises.

La pression de haut en bas des matières solidifiées sur les fluides, et la force des gaz internes, devaient produire des affaissements et des soulèvements d'autant plus intenses que l'écorce solide était moins épaisse, et d'autant moins fréquents que l'âge du globe s'approchait davantage de l'époque actuelle.

C'est à ces soulèvements et à ces affaissements, rapides ou lents, que l'on doit attribuer le relèvement des couches sédimentaires, le retrait des mers qui les ont formées, la formation des chaînes de montagnes et des vallées autres que les vallées d'érosion. Si la terre n'avait pas subi ces bouleversements providentiels, toutes les couches de l'écorce

terrestre se recouvriraient dans un ordre régulier et concentrique ; les eaux s'étendraient partout à une même profondeur, et aucune terre n'étant visible à la surface, le genre humain n'existerait pas.

Une étude rigoureuse et comparative démontra à M. Élie de Beaumont que les chaînes de montagnes soulevées à une même époque sont parallèles ou affectent la même direction.

L'ensemble de ces directions parallèles forme ce qu'on appelle un *système de soulèvement,* synonyme de *système de fracture des couches redressées de montagnes.*

Chacun de ces systèmes porte le nom des lieux où il s'est particulièrement développé.

Le même auteur formule des lois très-simples pour déterminer l'ordre chronologique des divers systèmes de soulèvement.

En effet, dans chaque soulèvement on remarque deux sortes de couches sédimentaires : les unes, déjà formées quand le soulèvement est venu les rompre violemment et les redresser; les autres, de formation postérieure au soulèvement, se sont au contraire déposées horizontalement sur les flancs de la montagne, et en stratification discordante avec les premières ; en sorte que l'apparition d'une montagne date de l'époque intermédiaire entre le dépôt des couches soulevées et le dépôt des couches horizontales. Or, comme il est toujours assez facile de reconnaître l'âge relatif de ces deux sortes de couches sédimentaires, on a ainsi, d'une manière précise, l'âge géologique relatif du soulèvement ou de la catastrophe qui a produit le redressement.

Les chaînes de montagnes soulevées les dernières doivent nécessairement être les plus élevées, en raison de la plus grande épaisseur de la croûte terrestre à cette époque; c'est ce qui ressort de l'observation.

Actuellement, l'écorce terrestre présente une épaisseur et par suite une résistance assez grande pour restreindre les soulèvements, les affaissements ou les dislocations, sur des étendues peu considérables.

En effet, les phénomènes actuels résultant de la chaleur centrale

se manifestent par des tremblements de terre, des affaissements ou des exhaussements très-circonscrits et très-lents, ou surtout par les éruptions volcaniques.

Les soulèvements ont eu pour effet de contourner les couches en *dômes, voûtes* ou *plis*, ou de les rompre en soulevant un de leurs bords ou en les laissant parallèles, d'épancher à leur surface les matières ignées provenant de l'intérieur du globe.

On appelle cratère de soulèvement un dôme brisé au milieu d'une chaîne de montagnes, dont les débris ont été enlevés par les eaux.

Vallées, Vallons, Plaines et Plateaux.

Les grandes dépressions qu'on observe à la surface de la terre portent le nom de *vallées;* elles sont l'inverse et ordinairement la conséquence des montagnes.

Les *vallons* sont comme les diminutifs ou les ramifications des vallées.

Les vallées ou vallons proprement dits ont été naturellement formés par l'exaltation des montagnes.

On appelle vallées *d'érosion* celles qui ont été creusées ou notablement agrandies par les eaux.

Les *plaines* sont des surfaces planes, d'une certaine étendue, situées au pied des montagnes et souvent traversées par des cours d'eau.

Les *plateaux* sont des surfaces occupant ordinairement le somme[1] des montagnes.

Classification des Terrains.

L'écorce du globe a été divisée en *six époques* auxquelles on a donné le nom de *terrains;* chaque terrain se subdivise en *groupes, sous-groupes, étages,* etc.

L'*époque géologique,* ou *période,* est ordinairement caractérisée par quelques genres dominants d'animaux.

Une assise ou une couche quelconque peut être représentée par des marnes, des calcaires ou des grès, etc.

Elle est caractérisée par sa position relative, et surtout par l'ensemble de débris fossiles d'animaux ou de végétaux qu'elle recèle dans son sein.

Dans une *période* ou *époque,* une ou plusieurs couches peuvent manquer, mais jamais elles ne se trouvent naturellement interverties.

Une interversion dans l'ordre de superposition ne pourrait avoir lieu que sur une étendue peu considérable et par suite d'une faille, ou d'un ploiement, ou d'un glissement qui aurait renversé les couches sur elles-mêmes.

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION GÉNÉRALE DES TERRAINS DU JURA.

ÉPOQUES.		TERRAINS.	GROUPES.	ANNOTATIONS.
Époque actuelle.		Terrain récent.	En voie de formation. . .	R.
Époques paléozoïques ou avec débris d'organisation.	6e époque.	Terrain diluvien	Étage diluvien .	D.
	5e époque.	Terrain tertiaire.	Étage bressan .	B.
	4e époque.	Terrain crétacé.	Craie.	N.
			Gault. . . .	
			Néocomien . .	
	3e époque.	Terrain jurassique	Jurassique supér.	J^3
			Jurassique moyen	J^2
			Jurassique infér.	J
			Lias	L.
	2e époque.	Terrain triasique.	Trias. . . .	T.
	1re époque.	Terrains primaires	Permien. . .	P.
Époque azoïque ou sans débris d'organisation . .		Terrain azoïque.	Roches primordiales . . .	Az.

La craie et le gault, n'occupant qu'un très-faible espace dans le Jura, ont été annotés avec le néocomien sous la lettre N. (1)

Le Jura peut être étudié relativement à	*sa surface*	*solide*	1° GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.
		liquide	2° HYDROGRAPHIE.
		gazeuse.	3° MÉTÉOROLOGIE.
		cultivée.	4° AGRICULTURE.
	sa surface et son extérieur considéré sous le rapport	de ses composés chimiques.	5° MINÉRALOGIE.
		de l'ensemble de ses masses	6° PÉTROLOGIE.
		des fossiles répandus dans son sein.	7° PALÉONTOLOGIE.
		de l'arrangement de ses matériaux	8° GÉOLOGIE *proprement dite*.

(1) Ne pas confondre *Jura inférieur, moyen* et *supérieur* avec *Jurassique inférieur, moyen* et *supérieur*. Le premier est une dénomination purement *géographique*; le second donne un horizon géologique qui peut se rencontrer dans le Jura supérieur, moyen et inférieur, et s'annote par J^1, J^2, J^3.



I. GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Elle offre à étudier :

1° La position du département	*Situation. Limites. Étendue. Altitudes.*
2° Ses parties élevées, montagneuses, et leurs accidents.	*Chaînes. Chaînons. Cavernes.*
3° Ses parties basses, ou plaines	*Plaines. Plateaux. Vallées.*

I. POSITION DU DÉPARTEMENT.

Le Jura tire son nom du massif de montagnes qui, se détachant des Alpes et se dirigeant du Sud-Ouest au Nord-Est, s'étend sur la Suisse et les départements du Jura, de l'Ain et du Doubs.

Situation. — Il est situé entre le 46° 16' (51g 40') et le 47° 18' (32g 56') de *latitude*, et entre le 2° 55' (3g 24') et le 3° 50' (4g 26') de *longitude* Est du méridien de Paris.

DÉSIGNATION DES POINTS.	LATITUDES		LONGITUDES		ALTITUDES ou HAUTEURS au-dessus de la mer.
	en degrés.	en grades.	en degrés.	en grades.	(1)
Lons-le-Sr *(les Cordeliers)*.	46° 40'	51g 86'	3° 13'	3g 58'	294m
Poligny *(St-Hippolyte)* . .	46 50	52 04	3 22	3 75	373
Saint-Claude.	46 23	51 54	3 .32	3 92	485
Dole *(cathédrale)*	46 56	52 33	3 09	3 51	295
Le Croz *(mont)*	46 43	51 88	3 42	4 15	1,234
Mont Noir	46 37	51 78	3 41	4 11	1,188
Joux-Dessus	46 27	51 62	3 43	4 13	1,135
La Joux	46 22	51 53	3 37	4 03	1,182
Bellecombe	46 18	51 44	3 34	3 97	1,400

(1) La plupart des altitudes données dans cet ouvrage sont extraites de la belle carte de l'*État-major.*

Une différence de longitude produit une différence d'heure entre deux lieux. Une différence d'un degré produit une différence de 4 minutes de temps, et une minute de degré, 4 secondes de temps. Cette différence horaire se calcule en plus ou en moins, suivant que le point que l'on compare est à l'Est ou à l'Ouest du point comparé. Ainsi, par exemple, lorsqu'il est midi à Dole, il est midi plus 92 secondes à Saint-Claude, qui est de 23 minutes géographiques à l'Est de Dole. Quand il est midi à Paris, il est midi plus 12 minutes et 52 secondes à Lons-le-Saunier. Les pendules du chemin de fer donnant toutes l'heure de Paris, nous indiquons ci-dessous la longitude de chaque canton du Jura et sa différence horaire sur Paris.

D'après le même tableau, il sera facile de trouver la différence horaire d'un canton à un autre, ou à tout autre point du globe dont la latitude est connue.

	CANTONS	Longitudes.		Différence horaire sur Paris.			CANTONS	Longitudes.		Différence horaire sur Paris.	
		Deg.	Min.	Min.	Sec.			Deg.	Min.	Min.	Sec.
Arrondissement de Lons-le-Saunier.	St-Amour. .	2	59	11	56	Arrondissement de Dole	Chaumergy.	3	8	12	32
	Arinthod . .	3	14	12	56		Chaussin . .	3	5	12	20
	Beaufort . .	3	6	12	24		Chemin. . .	2	58	11	52
	Bletterans .	3	7	12	28		Dampierre .	3	24	13	36
	Clairvaux. .	3	25	13	40		Dole	3	9	12	36
	Conliége . .	3	17	13	8		Gendrey . .	3	22	13	28
	St-Julien . .	3	8	12	32		Montbarrey.	3	19	13	16
	Lons-le-S. .	3	13	12	52		Rochefort. .	3	14	12	56
	Orgelet . . .	3	15	13	»		Montmirey .	3	12	12	48
	Sellières . .	3	13	12	52	Arrond. de Poligny	Arbois . . .	3	26	13	44
	Voiteur. . .	3	16	13	4		Champagn..	3	34	14	16
Arr de St-Claude.	Les Bouch..	3	30	14	»		Nozeroy . .	3	42	14	48
	St-Claude. .	3	32	14	6		Les Planches	3	40	14	40
	St-Laurent .	3	37	14	48		Poligny. . .	3	22	13	28
	Moirans . .	3	23	13	32		Salins . . .	3	33	14	12
	Morez. . . .	3	41	14	44		Villers-Farl.	3	25	13	40

Limites.— Il est limité au Nord par les départements de la Haute-Saône et du Doubs; à l'Est par celui du Doubs, par la Suisse et l'arrondissement de Gex; au Sud par le département de l'Ain, et à l'Ouest par ceux de Saône-et-Loire et de la Côte-d'Or.

Étendue. — Sa plus grande longueur, du Nord au Sud, de la rivière de l'Ognon à Thoirette-sur-l'Ain, est de 125 kilomètres. Sa plus grande largeur, de l'Est à l'Ouest, depuis l'extrémité de la commune de Froide-Fontaine à Tremblay, hameau de la commune de Chapelle-Voland, est de 70 kilomètres. Sa superficie totale est de 499,401 hectares, ainsi répartis entre les quatre arrondissements :

Lons-le-Saunier	156,107 hect.	Poligny . . .	126,021 hect.
Dole. . . .	113,733 id.	Saint-Claude .	103,540 id.

Il est le 76ᵉ du territoire français pour la superficie, le 39ᵉ pour la superficie comparée à la population, le 62ᵉ pour les contributions directes, le 54ᵉ pour l'ensemble des contributions, et le 24ᵉ pour le nombre et l'étendue des propriétés particulières.

Altitudes. — Le Jura présente un vaste amphithéâtre, dont le gigantesque parterre serait la Bresse, et les trois plateaux les immenses gradins s'élevant de l'Ouest à l'Est. Le point le plus bas au-dessus du niveau de la mer est celui qui voit le Doubs sortir du département, à une altitude de 186 mètres. Le point le plus élevé est le sommet de la Dôle, dont l'altitude présente 1720 mètres, soit un relief de 1534 mètres. La plus grande altitude sur la plus petite planitude existe entre Saint-Claude et les Hautes-Molunes, dont la différence de niveau accuse 856 mètres sur une ligne horizontale de 6 kilomètres. La plus petite altitude sur la plus grande planitude se voit entre Bletterans et Gatey, dont la différence de niveau est de 27 mètres sur une ligne plane de 23 kilomètres.

En comparant les diverses altitudes du Jura, on obtient 5 *moyennes* correspondantes à *cinq climats très-différents*, tant sous le rapport des cultures que des productions, et servant à établir cinq *zones climaté-*

riques connues du simple vulgaire, et par lui qualifiées, 1° de **Bresse ou plaine**, 2° de **vignobles**, 3° de **premier plateau**, 4° de **deuxième plateau**, 5° de **troisième plateau**.

Le tableau suivant donnera une idée exacte de cette classification.

ZONES.	ALTITUDE.			SURFACE DÉPARTEMENTALE OCCUPÉE.
	LA PLUS ÉLEVÉE.	LA PLUS BASSE.	MOYENNE.	
Bresse . .	257 m.	184 m.	230 m	3 dixièmes.
Vignoble .	473	211	330	1 id.
1er Plateau.	795	354	470	3 id.
2e Plateau .	1,004	415	700	2 id.
3e Plateau .	1,720	418	900	1 id.
Dont la moyenne serait, pour le département du Jura, 478 mètres.				

1re Zone, *Bresse*.— Elle comprend la plaine vulgairement appelée Bresse, qui, de St-Amour à Dole, borde le département sur une longueur de 80 kilom.; elle forme un triangle scalène ayant ses angles sur St-Amour, Salans sur le Doubs, et Chemin; elle occupe les 3 *dixièmes* environ de la surface départementale, sur une différence altitudinale de 27 mètres seulement.

2e Zone, *Vignoble*.—Elle comprend cette longue bande inclinée, couverte de vignes, qui sert de rampes au premier plateau, limitée inférieurement par une ligne partant de Digna, se dirigeant par St-Didier, Chavanne, Montholier et Cramans, et supérieurement par la grande falaise formant une ligne flexueuse de rochers entre St-Amour et Salins. La surface comprise entre le canal du Doubs, les départements de la Côte-d'Or, de la Haute-Saône et du Doubs, séparée du vignoble par le pointement de la forêt de Chaux, appartient à cette zone, qui occupe *un dixième* de la surface départementale, sur une différence altitudinale de 243 mètres.

3e Zone.— Elle comprend la surface qu'on désigne ordinairement par 1er *plateau*, limitée supérieurement par la 6e chaîne de montagnes,

sa limite inférieure étant donnée par la zone précédente. Elle occupe presque les 3 *dixièmes* de la surface départementale, sur une différence altitudinale de 441 mètres.

4° ZONE, appelée vulgairement 2° *plateau*.— Cette zone est limitée infér. par la 6° chaîne et supér. par la 4°. Elle occupe les 2 *dixièmes* de la surface départementale, sur une différence altitudinale de 589 m.

5° ZONE.— Désignée sous le nom de 3° *plateau*, elle est située au Sud-Est du département, qu'elle limite du côté de la Suisse. Elle embrasse les 3 dernières chaînes de montagnes, c'est-à-dire les plus hautes régions avec les plus profondes vallées qui en dépendent; on peut évaluer sa surface au *dixième* de celle du département, sur une différence altitudinale énorme de 1,302 mètres.

II. MONTAGNES ET LEURS ACCIDENTS.

Les monts Jura, qui donnent leur nom à notre département, sont placés entre deux dépressions vigoureuses de leur propre massif, cachées par les terrains modernes. Le savant Thurmann, dont la science déplore la perte prématurée et récente, s'exprime ainsi :

« Le système des monts Jura est formé d'un plexus de chaînes à peu près parallèles ou se rencontrant sous des angles très-aigus. Les plus élevées regardent le Sud, le Sud-Est et l'Est; vers le Nord et l'Ouest, elles vont en diminuant de hauteur, et se transforment en plateaux plus ou moins accidentés et divisés en différentes directions par des déchirures profondes.

« Le long des lisières suisses et sardes, plusieurs hautes chaînes, dans leur démasquement successif, meurent sur une direction qui, prolongée, s'étendrait sous le bassin suisse; ce qui indique la continuité des dislocations au fond de ce bassin.

« Le système des dislocations jurassiques se lie sans discontinuité orographique aux dislocations sardes et françaises, par le prolongement des mêmes lignes de dislocation qui offrent le même regard.

« Il se lie, également sans interruption, aux plaines jurassiques faillées de l'Ognon, de la Saône et du Rhône, dont les lignes disloquées sont de mêmes direction et regard que les siennes.

« Au-delà des deux dépressions helvétique et française qui l'enserrent, les massifs du système jurassique reparaissent en ligne de dislocation de mêmes direction, convexité et regard que celles du Jura. Enfin, on croit apercevoir dans les principales cassures transversales du Jura la continuation des principales cassures des Alpes. »

CHAINES.

Le mont Jura forme huit chaînes principales, dont les axes sont à peu près parallèles; comptées de l'E à l'O, ou de la plus élevée à la plus basse, elles sont ainsi caractérisées:

1° **Chaîne du mont Tendre au Reculet**, comprenant le Noirmont et la Dôle. Cette dernière semble former une masse isolée. Orientation : Nord 40 degrés Est, à Sud 40 degrés Ouest.

Principales altitudes.

Col des Rousses	1,244 m.	Colombier de Gex . . .	1,691 m.
Col de la Faucille . . .	1,283	Le Reculet et la Dôle . .	1,720
Signal du Noirmont . . .	1,550	Crêt de la neige	1,723

Cette chaîne est formée par le J^3 , avec des lambeaux de néocomien; ses flancs sont couverts par d'immenses débris diluviens, tous calcaires à l'Ouest, et en partie granitiques avec d'énormes blocs erratiques à l'Est.

2° **Chaîne du Rizoux**, par le mont d'Or, le Landoz, les Rousses, Prémanon, Septmoncel, Bellecombe, les Moussières.

Orientation : N 40° E, à S 40° O. Cette chaîne, près de la Dôle, prend un grand développement, qui produit un coude sur la chaîne suivante.

Principales altitudes.

Prémanon	1,120 m.	Hautes-Molunes	1,142 m.
Les Rousses	1,135	Le Landoz	1,290

Signal du gros Crêt (Rizoux)	1,302 m.	Crêt au Merle	1,450 m.
Crêt de la Dame	1,386	Mont d'Or	1,463
Bellecombe	1,400	Crêt de Chalam	1,548

Elle fait essentiellement partie du jurassique supérieur, avec couches oxfordiennes sur ses flancs, presque toujours masquées par la végétation ou par des alluvions calcaires. Des dépôts importants de néocomien se trouvent ça et là sur ses croupes ou sur ses versants.

3° **Chaîne du mont Noir.**—La ligne de faîte du mont Noir, depuis le département du Doubs, se prolonge sur la Savine, Château-des-Prés, les Villards et les Bouchoux. Orientation : N 40° E, à S 40° O, en laissant un peu à l'O la ville de Saint-Laurent et la Combe de Château-des-Prés ; au N de Leschères, elle est double par suite d'une faille ; au S elle est unique, traverse la forêt d'Avignon, et arrive dans l'Ain, à Belleydoux, en suivant la direction des autres chaînes, c'est-à-dire N 40° E.

Principales altitudes.

Leschères	781 m.	Crêt surmontant	1,074 m.
Château-des-Prés	1,024	Mont Noir	1,200
Signal du Cernois, à l'Est du lac de l'Abbaye	1,061	Loge-Dessons	1,253

Cette chaîne appartient aussi au jurassique supérieur, avec flancs oxfordiens, surtout à l'Est, presque toujours recouverts par la végétation et par de puissants dépôts diluviens calcaires. De belles masses néocomiennes et quelques plaques molassiques occupent un grand nombre de ses croupes, surtout à l'Ouest.

4° **Chaîne des Hautes-Joux.** — L'arête de cette chaîne passe sur les hauteurs de Saint-André, à Granges-des-Roches, forêt des Hautes-Joux, à l'Est d'Arsures, Chalêmes, La Perrena. Orientation : N 40° E, à S 40° O. Elle se bifurque au N d'Entre-Côtes, par suite d'une faille à l'O. La branche orientale se dirige vers l'extrémité N-E de la chaîne du Maclus, par Arboux, Fort-du-Plasne, St-Laurent, Chaux-des-Prés et Vulvoz. Orientation : **N 20 à 30° E, et S 20 à 30° O.**

Principales altitudes.

Viry	761 m.	La Joux-Devant	1,141 m.
Chaux-des-Prés	900	Mont Croz	1,166
Les Prés	929	Crêt Matthiez	1,178
La Joux-Derrière	1,068	Mont de Saint-Sorlin	1,240
Granges-des-Roches	1,104		

Cette chaîne est du jurassique supérieur avec flanquements néocomiens et oxfordiens, souvent recouverts par des masses de cailloux diluviens.

5° **Chaîne du Maclus.** — La crête de cette chaîne passe au mont Seigne (Plénisette), Mournans, Syam, Chaux-du-Dombief, les Crozets, Château-Vilain, les forêts des Piards et de Prénovel, la roche d'Antre et Siéges. Orientation: N 20° E, à S 20° O.

Principales altitudes.

Siéges	732 m.	Les Crozets	914 m.
Derrière-Cornu	840	Côte de la Chaux-du-Dombief	960
Plénisette	883	Signal du Maclus	994
Le Dombief	884		

Cette chaîne est du jurassique supérieur, avec flanquements néocomiens et oxfordiens, et de grandes masses d'alluvions.

6° **Chaîne de la Fresse.** — La crête de cette chaîne passe à Montmarlon, et comprend la montagne de la Fresse, les forêts de Champagnole et de Siéges, Châtelneuf, la Fromagerie, les Petites-Chiettes, Étival, Martigna, Moirans et Dortan. Orientation: N 20° E, à S 20° O.

Principales altitudes.

Montmarlon	502 m.	Petites-Chiettes	816 m.
Châtelneuf	736	Signal de la Fresse	888

Cette chaîne appartient au jurassique supérieur, avec escarpements considérables d'oxfordien souvent recouverts par la végétation et par de grands dépôts diluviens.

7° **Chaîne de l'Heute.** — La ligne de faîte de cette chaîne passe à Valempoulières, Montrond, le bois de Châtillon, Orgelet, Arinthod

et Thoirette. Orientation : N 20° E, à S 20° O. Vers Valempoulières, elle s'infléchit vers N 45° E, et rejoint les monts Maillot et Mouthiers (Doubs).

Principales altitudes.

Orgelet	492 m.	Mirebel	589 m.
Châtillon	499	Montrond	640
Marnézia	518	Valempoulières	651
Dessia	530		

Les crêtes de cette chaîne sont coralliennes, et ses flancs oxfordiens, plaqués d'alluvien.

8° **Chaîne de la Serre.**— Cette chaîne, entre Ougney et Menotey, est composée de roches primitives que l'on ne trouve en aucun autre point du département; son *altitude* est 360 mètres. Orientation : N 20° E, à S 20° O.

ÉLÉMENTS DES CHAINES DU JURA.

Une étude attentive des massifs montagneux du Jura permet de reconnaître trois éléments distincts, qui suivent dans leurs relations de position des lois différentes; ce sont : 1° les *chaînons*, 2° les *cratères de soulèvement*, 3° les *dômes*.

1° **Chaînons**. Les chaînons, extrêmement nombreux dans chaque chaîne principale des montagnes du Jura, sont caractérisés par un axe très-allongé relativement aux deux rampes anticlinales, dont la pente est en général peu rapide. Le plus souvent ils sont parallèles aux chaînes qu'ils ramifient; assez rarement ils leur sont presque perpendiculaires ou un peu obliques. Il arrive quelquefois que deux chaînons se rencontrent dans leur direction; alors le plus saillant s'infléchit vers le point de rencontre. Cette disposition ne permet pas le moindre doute sur l'identité de la cause qui a produit les chaînons, et de celle qui a soulevé les grandes chaînes de montagnes et produit le ridement général de l'écorce terrestre.

Les *cratères* et les *dômes* se trouvent dans le voisinage de l'angle



ou dans l'angle même de la rencontre des chaînons entre eux ou avec la chaîne qu'ils ramifient.

2° Cratères de soulèvement. Dans les *cratères de soulèvement*, les couches se contournent aux deux extrémités de l'axe, avec une inclinaison prononcée.

Cette inclinaison et le contournement des couches donnent au cratère un relief parfaitement tranché, présentant à l'œil une masse qui se détache nettement sur le sol, contrairement à ce qui a lieu pour les chaînons.

Les couches du J^1 présentent surtout les cratères de soulèvement.

Lorsque le soulèvement a fait affleurer une importante couche de marnes, les calcaires qui lui sont inférieurs forment un coutour ellipsoïdal plus ou moins allongé, auquel on donne le nom de *voûte*.

La couche marneuse qui enveloppe cette voûte dessine une vallée appelée *combe*.

Les couches calcaires supérieures à la marne, brisées dans le soulèvement, tournent toutes leurs tranches vers le centre, et forment autour du *dôme* une espèce de circonvallation qui est l'*enveloppe* du *cratère*.

3° Dômes. Les dômes, très-nombreux surtout dans les quatre dernières chaînes, sont ordinairement resserrés sur un petit espace ; la plupart ont une faible élévation au-dessus du plan moyen du sol, mais leur forme sphéroïdale est très-nettement accusée. La section supérieure du J^1 est surtout contournée en dôme.

Aux points où les dômes se touchent, les assises sont brisées, et fréquemment il s'y forme des entonnoirs où les eaux viennent se perdre.

La région des dômes et des cratères est caractérisée par un grand nombre de glissements et de failles de peu d'étendue, mais dont les dislocations sont considérables ; ces failles sont ordinairement produites sur l'une des faces longitudinales du dôme soulevé.

4° Failles. Les failles sont très-nombreuses dans le Jura, mais surtout dans les trois dernières chaînes; en général, leurs abruptes regardent ordinairement le même point de l'horizon.

Ainsi, en considérant la direction générale des chaînes du Jura, de N. 40° E., les failles regarderaient en général le Nord.

Le synchronisme des divers systèmes du département du Jura avec ceux dont l'âge a été déterminé d'une manière positive par l'étude de la discordance de stratification, se conclut uniquement de la loi du parallélisme; les terrains successifs dont la stratification pourrait déterminer cet âge, manquent généralement dans nos chaînes jurassiennes.

Quand on considère la cause générale des faits géologiques observés, c'est-à-dire les mouvements de l'écorce du globe, on trouve entre ces faits et la loi du parallélisme qui les résume des rapports d'une évidence irrécusable; c'est ce qui permet de conclure que les systèmes parallèles doivent être synchroniques, c'est-à-dire appartenir à la même époque géologique, et de considérer cette conclusion, non comme une hypothèse, mais comme un fait positif.

C'est là une conséquence d'une loi établie de la même manière que toutes les lois du monde physique, qui toutes s'appuient sur un certain nombre de faits, et ont été appliquées par extension à tous les faits de la même nature.

Les systèmes auxquels se rapportent par synchronisme les chaînes du département du Jura, sont, par ordre d'ancienneté:

Le système de la Côte-d'Or, du mont Pilas et de l'Erzgebirge, orienté à Dijon E 40° N à O 40° S, qui s'est manifesté entre le J^3 et le terrain crétacé.

Le système des îles de Corse et de Sardaigne, N-S, qui a terminé le terrain tertiaire inférieur.

Le système des Alpes occidentales, N 26° E à S 26° O, qui a soulevé les terrains tertiaires moyens et les terrains de formation antérieure.

Le système de la chaîne principale des Alpes, E 16° N à O 16° S, qui a déterminé le terrain tertiaire supérieur.

Enfin *le système du Rhin*, uniquement représenté par la montagne de la Serre, orienté N 21° E à S 21° O, qui s'est manifesté entre le grès des Vosges et le grès bigarré.

En considérant la position de ces systèmes les uns par rapport aux autres, on reconnaît que les chaînons qui appartiennent au système dont l'âge est le plus récent, occupent généralement des espaces qui n'ont pas été troublés par les soulèvements antérieurs, et reposent principalement sur le flanc de ces derniers.

GROTTES ET CAVERNES.

Les grottes et cavernes sont des excavations souterraines qui ont souvent une étendue considérable.

Nous les divisons en trois classes, caractérisées par leur manière d'être et leur formation ; ce sont :

1° Les *Grottes ;*

2° Les *Cavernes* ;

3° Les *Baumes* ou *Balmes*.

1° Les Grottes proprement dites, ou simplement **Grottes,** sont formées d'une série de chambres dont les parois latérales se réunissent en coin au sommet, et qui communiquent entre elles par des dédales, des boyaux terminés aussi presque toujours en coin ; le plan général de ces cavités suit une certaine direction, ordinairement parallèle à un axe de soulèvement.

Le *plancher* des grottes, à ouverture extérieure grande, est ordinairement formé de 3 couches bien distinctes : la couche inférieure se compose souvent d'une masse énorme de cailloux anguleux de nature identique aux parois ; la couche moyenne présente des lits d'argile ordinairement ferrugineuse, entremêlée de cailloux roulés de diverses natures, et d'ossements fossiles d'animaux dont la plupart ne vivent plus dans les mêmes régions ; enfin, la couche superficielle est un

plancher de marbre ou d'albâtre, formé par l'infiltration des eaux à travers les masses calcaires qui forment la partie supérieure de la grotte et dont les particules ont été entraînées et se sont déposées sur le sol, où elles ont donné lieu à ce qu'on appelle des *stalagmites*.

Il n'est pas rare de trouver sur ce plancher, sous les plus hautes voûtes, des masses énormes de *guano* très-énergique, produit par les déjections et les débris des chauves-souris, qui y ont établi leur demeure depuis des siècles. Toutes les grottes ne présentent pas les 3 lits décrits ci-dessus; mais il est bien rare de n'y pas rencontrer les deux inférieurs et les ossements fossiles.

D'après nos observations, nous croyons que les véritables grottes ont été formées par un affaissement qui aurait suivi un soulèvement des roches où elles sont creusées.

Les voûtes en coin, les débris des planchers et la direction du plan général, toujours parallèle à l'axe de soulèvement, donnent une bien grande probabilité à cette assertion.

2° **Les Cavernes**, formées le plus souvent de simples dômes arrondis, mais sans longue suite de fissures, de boyaux et de dédales, dont le plancher, comme dans les grottes, se compose d'un, de deux ou de trois lits.

Les cavernes, telles que nous les entendons, n'ont ordinairement pas de plan général systématique. Cependant, il est à remarquer que les cavités de ce genre se rencontrent toujours dans les roches les plus voisines du soulèvement dont elles seraient la conséquence.

3° **Les Baumes** ou **Balmes.** Ce nom a été généralement appliqué autrefois à toute espèce d'excavation latérale des montagnes. Nous le restreignons aux simples enfoncements latéraux des roches, dont la base visible a été désagrégée par les agents atmosphériques, et dont les parties supérieures ont résisté à cette cause de destruction, de manière à former corniche et à surplomber sur la base. On a cru longtemps que l'eau, par ses infiltrations continues à travers les roches, avait creusé toutes les grottes.

La plus simple étude des parois, des voûtes, et surtout des nombreuses *anfractuosités* verticales de ces souterrains naturels, montre l'impossibilité d'une telle origine.

GROTTES DU JURA.

Les grottes et cavernes sont très-nombreuses dans les montagnes du Jura; mais elles ne déploient leurs majestueuses ogives allongées à perte de vue, et leurs systèmes de chambres contiguës, que dans les roches massives du jurassique inférieur; il est même certains groupes de terrains, tels que le trias, le lias et le jurassique moyen, qui n'en présentent presque jamais, à cause de leur nature ordinairement marneuse, par suite de laquelle la roche, en se délitant, comble bientôt les moindres vides souterrains.

L'oolithe supérieure et en partie le corallien offrent de simples cavernes à voûtes ou à dômes peu élevés, souvent isolés, provenant le plus souvent de l'exhaussement des massifs montagneux.

Il est à remarquer que les véritables grottes à dédales, à boyaux et à chambres contiguës du jurassique inférieur du département, forment presque toujours des réservoirs et des conduits naturels, d'où s'échappent des sources abondantes qui sont l'origine d'un certain nombre de ruisseaux.

Le néocomien de la haute montagne montre quelques cavernes peu considérables, à dômes peu élevés.

Nous allons donner un aperçu des principales grottes du département.

Grotte de Baume. Cette magnifique grotte, que nous décrivons comme type de la plupart de ces accidents souterrains, est creusée dans le flanc vertical des rochers qui encadrent le gracieux et pittoresque vallon de Baume, à la naissance duquel gisent les restes de la célèbre abbaye de ce nom.

L'ouverture de la grotte est à 7 ou 8 mètres du sol; après des pluies un peu prolongées, elle donne passage à un torrent qui forme

une cascade tombant avec fracas dans un bassin circulaire qu'elle s'est creusé au pied du rocher. Par un temps de sécheresse, cette eau, devenue moins abondante, laisse l'ouverture à sec et s'échappe tout entière par diverses fissures sous-jacentes, formant en tout temps une belle et limpide source qui donne naissance à la rivière de la Seille.

Entre la source et l'ouverture de la grotte est une excavation profonde, remplie en partie de cailloux roulés, de limon jaune, dans lesquels on a trouvé à la surface des fragments de poterie grossière, et, à 1 mètre de profondeur, des ossements fossiles appartenant à l'ours des cavernes et à une petite espèce de félis.

L'ouverture, qu'on atteint au moyen d'une échelle de 5 mètres, donne entrée dans un long et étroit corridor de 5 à 7 mètres de hauteur, se dirigeant à l'Ouest; elle est formée d'une seule fente du rocher, dont la voûte se termine en ogive très-aiguë. Le sol est le lit du torrent, qui a creusé çà et là, dans les parties moins dures de la roche, des cavités circulaires remplies d'une eau limpide et d'argile ferrugineuse. Plus loin, les voûtes s'abaissent un peu vers le sol, qui est formé de cailloux roulés. La lumière extérieure éclaire faiblement les objets, la température devient plus indépendante des variations extérieures; des bruits vagues dans le lointain préparent l'âme à des émotions singulières et mystérieuses.

A l'extrémité du sombre corridor, s'ouvre tout à coup une vaste salle ayant près de 20 mètres dans son plus grand diamètre, et formant un polygone irrégulier. Deux immenses ogives très-aiguës et très-hautes lui servent de voûtes, contre lesquelles des légions innombrables de chauves-souris se tiennent accrochées isolément la tête en bas pendant l'été, et en masses agglomérées comme des grappes pendant l'hiver. Les déjections de ces myriades d'animaux, accumulées pendant des siècles, forment sur le sol, au-dessous des plus hautes voûtes, des cônes ou des talus de *guano*, extrêmement riches comme engrais et mesurant plusieurs mètres cubes.

La prodigieuse abondance de petits insectes qui sillonnent en tous sens la grotte, et les nombreux lépidoptères grisâtres qui, de jour, émaillent les parois du corridor d'entrée, font comprendre aisément de quoi peuvent, en ce lieu, se nourrir tant de chéiroptères.

A droite de la chambre aux chauves-souris, dans la direction Nord, on traverse quatre grandes salles successives, très-élargies sur les flancs, couronnées chacune par une ogive transversale de 20 à 30 mètres de hauteur, d'un seul jet, à parois nettes et comme polies.

Le sol, peu caillouteux, est formé d'argile ferrugineuse constamment humectée par les milliers de gouttes qui perlent sur les parois et y déposent cet albâtre blanc jaunâtre, translucide, qu'on appelle *stalactite*, et qu'on prendrait volontiers pour des glaçons formant des colonnes, des statues, des draperies, des fantômes bizarres, auxquels la lumière vacillante des torches donne un relief et des ombres en rapport avec les mouvements du visiteur, de manière à figurer une gigantesque *danse macabre*. Au sortir de la 4e salle, on entre dans une espèce de four presque circulaire, ayant un diamètre de 12 à 15 mètres, sur une hauteur de 0m 50 à 0m 70 centimètres.

Après un pénible trajet, on franchit une étroite ouverture conduisant dans une immense nef, dont les ogives très-hautes et presque régulières courent toutes dans le sens des parois.

Le sol est formé, non plus d'un roc humide et sale comme le précédent, mais de cailloux anguleux, entassés sans ordre, provenant des voûtes, qui s'abaissent graduellement à gauche, vers le lac situé à peu de distance.

Ce lac, ou plutôt ce canal, limité à droite et à gauche par des rochers verticaux qui le resserrent, ne s'étend pas d'abord en ligne directe, mais il forme un bassin elliptique qu'on peut longer latéralement, quoique avec difficulté, dans une dépression du rocher; puis une espèce de croissant tournant à droite, bordé d'un côté par des blocs calcaires confusément entassés, et de l'autre par un sol en pente recouvert d'une croûte d'albâtre ou stalagmite; enfin il tourne brus-

quement à gauche, et remplit totalement un large corridor dont on ne peut apprécier la longueur.

L'impossibilité d'aller et de voir plus loin sans barque a fait dire qu'il se prolonge indéfiniment; cependant, en rampant le long des rochers verticaux qui l'encadrent, on a pu, à l'aide de fortes lumières, apercevoir les parois du fond; mais d'autres vides latéraux font supposer qu'il s'étend plus loin en se *bifurquant*.

L'eau du lac est d'une limpidité parfaite, laissant voir distinctement la vase, qu'elle recouvre souvent à une profondeur de 4 ou 5 mètres; elle est très-fraîche, un peu crue, avec un arrière-goût de calcaire; sa température, constamment la même, est de 5 à 6° au-dessus de zéro.

Ce lac, malgré sa profonde obscurité, sa position si éloignée du sol extérieur et son absence complète de toute végétation, est habité par plusieurs espèces de crustacés d'un jaune vitreux, longs de 0m03 cent., non compris les antennes et la queue.

C'est à l'entrée de l'immense nef dans laquelle se trouve le lac, qu'on jouit du singulier et bizarre coup d'œil de la lumière des torches se perdant sur les rochers grisâtres, ou se reflétant sur les capricieuses *stalactites* des parois. Les effets d'acoustique ne sont pas moins curieux; en effet, le lac, se dirigeant à l'Ouest, s'étend en face à perte de vue, et l'écho répète plusieurs fois, et avec une dégradation assez marquée, les syllabes prononcées; les airs à notes longues, fréquemment entrecoupés de silences, y produisent le plus bel effet. Quant aux détonations d'armes à feu, elles y remplacent avantageusement la grosse artillerie et le tonnerre, surtout si l'ébranlement produit sur les voûtes par l'écho en détache quelques blocs. Pour continuer l'exploration, on est obligé de revenir sur ses pas jusqu'à la salle des chauves-souris, à droite de laquelle s'ouvre un corridor irrégulier dans la direction Sud, dont le sol est couvert de blocs anguleux provenant d'éboulements, de cailloux charriés par les eaux, et de limon ferrugineux très-mou, dans lequel on peut s'enfoncer de

25 à 30 cent. C'est le lit du torrent qui forme la cascade extérieure par des temps pluvieux.

On marche péniblement sur ce sol glissant et caillouteux, sous des voûtes constamment basses, et aprés avoir franchi quelques passages assez étroits, on arrive à une grande salle de 24 mètres de long sur 10 de large, dont les voûtes sont élevées de 25 à 30 mètres. Cette salle, dont le sol est assez uni, serait immense si son côté droit n'était obstrué de sable, de gravier et de cailloux non charriés par les eaux, provenant de l'éboulement du terrain supérieur, qui représente un *affaissement* considérable, de forme circulaire, ayant 8 à 10 mètres de profondeur sur 80^{m} de diamètre. Dans cette même salle et faisant face à l'éboulement, se trouvent deux fissures communiquant l'une à l'autre par des voûtes extrêmement basses, praticables seulement dans une extrême sécheresse, et n'offrant qu'un roc crevassé, broyé par des forces incroyables.

Cette vaste salle aux éboulements donne accès, par une étroite ouverture, dans une salle plus petite, dont le sol vaseux et en pente conduit directement à une descente verticale que peu de personnes osent franchir. Car, à la difficulté d'y descendre en utilisant les parois glissantes d'un roc boueux et humide, s'ajoute encore, surtout la première fois qu'on la visite, une crainte vague causée par d'étranges mugissements : c'est la grande voix de la cascade intérieure, décuplée par la résonnance et les échos, et faisant craindre une soudaine irruption des eaux dans cet entonnoir. C'est ce qui arrive, en effet, toutes les fois que la source extérieure ne peut débiter les eaux fournies par la cascade intérieure ; ces eaux alors s'élèvent de proche en proche jusqu'à la grande salle des éboulements, et vont former la grande cascade extérieure à l'entrée de la grotte.

Après être descendu verticalement, on entre dans un étroit couloir assez incliné et conduisant à un large et long corridor, aux voûtes très-basses, au sol inégal, recouvert en grande partie par des flaques d'eau limoneuse et des amas de vase humide, très-molle et souvent

d'une grande profondeur. Par-ci, par-là, de rares saillies du rocher permettent de poser le pied, et c'est après une marche longue, fatigante, et le corps constamment baissé, que l'on arrive enfin au pied de la cascade intérieure. Un arbre jeté en travers permet de passer le ruisseau qu'elle forme, et l'on jouit du coup d'œil vraiment étrange que présente cette masse d'eau tombant avec fracas entre deux rochers verticaux, surmontés par deux fissures d'où l'eau s'échappe en gerbes argentées.

Pour visiter le ruisseau supérieur qui alimente la cascade, on s'appuie des pieds et des mains contre les deux rochers verticaux, et l'on parvient avec de grands efforts à atteindre la fissure qui donne passage aux eaux. C'est par cette fissure que l'on entre latéralement dans un très-long couloir formé de deux voûtes terminées en haut et en bas en ogives très-aiguës. A droite, ce couloir, dont l'ogive inférieure est remplie de vase très-molle sur une profondeur de plusieurs mètres, se continue à perte de vue ; à gauche, l'ogive inférieure du couloir est remplie par l'eau extrêmement limpide du ruisseau supérieur. En s'appuyant contre les parois de ce couloir de manière à former comme un pont sur le ruisseau, on parvient enfin à ce que l'impossibilité d'aller plus loin a fait nommer la *source*.

C'est un vaste bassin irrégulier, triangulaire, rempli par une eau tranquille et d'une profondeur inconnue. Le ruisseau inférieur à la cascade traverse des voûtes toujours irrégulièrement ogivales, aplaties, et se fait jour au pied du rocher, en formant la source limpide et très-fraîche dont nous avons parlé en commençant.

Grottes de Gigny. Elles sont formées de plusieurs galeries qui viennent aboutir dans une salle assez vaste, à dôme élevé.

L'entrée, qui a 8 mètres de hauteur sur 5 de large, montre encore les traces des charpentes qui la fermaient. A partir de l'entrée, une large galerie, mesurant 72 mètres de longueur, conduit par un sol horizontal dans une magnifique salle à dôme. Çà et là on rencontre d'anciens vestiges qui confirment ce que rapporte la tradition locale,

qu'elle a servi de retraite aux habitants des villages voisins, lors de nos révolutions franc-comtoises.

A gauche de la salle à dôme, on trouve une chambre humide, de 25 mètres de long sur 12 ou 13 de large, qui donne issue à ce qu'on appelle *le caveau*, pièce ornée de stalagmites affectant la forme de sabots, et où l'on a trouvé des squelettes humains recouverts et comme drapés par les dépôts d'albâtre stalagmitique.

Grotte de St-Himetière (canton d'Arinthod). Elle s'ouvre par un majestueux vestibule ayant 15 mètres de hauteur sur 25 de large. A droite de ce vaste portique, on peut suivre sans peine, jusqu'à près de 200 mètres, un couloir presque de plain-pied, conduisant à un escarpement que l'on ne peut franchir qu'au moyen d'échelles. Au-dessus de l'escarpement, divers dédales conduisent à plusieurs salles en ogives couvertes de magnifiques stalactites; on se trouve alors, dit-on, sous l'église de Saint-Himetière.

Cette grotte a, comme celle de Gigny, servi de retraite aux populations du vallon, à l'époque de nos guerres d'extermination avec la France.

Grotte de Marangea. Elle a une longueur de 100 mètres sur 6 mètres de large à l'entrée et 12 mètres dans son intérieur.

Grotte des Planches-sur-Arbois. Cette grotte, où la Cuisance a sa source, renferme trois longues galeries, dont deux seulement sont connues; la 3e n'a pas encore été explorée. La 1re galerie a, dit-on, 600 mètres de longueur, et la seconde, qui est plus élevée de 6 à 7 mètres, en a 530. C'est dans cette dernière que l'on a trouvé en 1825 des restes humains, des débris d'anciennes constructions, des ornements et autres objets paraissant remonter aux époques gauloises.

Grotte de Thomassette. La baume à la Thomassette, près de la Tour-du-Meix, s'étend, dit-on, fort loin sous la montagne du côté de Bellecin. Elle a été murée par la police.

Grotte de Varaud. La grotte de Varaud, célèbre par la retraite

qu'y fit le guerrier de ce nom au XVIIe siècle, se trouve à un quart de lieue du Pont-de-la-Pile.

Elle a servi, comme toutes les précédentes, à cacher les habitants des villages voisins pendant les guerres de la Franche-Comté; quelques proscrits y ont aussi trouvé un refuge pendant la Terreur.

Grotte ou Baume de la Frânée. Cette grotte est située dans la vallée de la Frânée, à 3 kilom. de Clairvaux. Son ouverture est percée dans le flanc de la montagne de Crillat, à une hauteur qui en rend l'accès difficile.

Nous citerons encore les grottes du *Val de Chambly ;* de *la Baume au Guerrier,* à Nevy-sur-Seille; de *la Balme-d'Épy,* d'où un ruisseau, qui se jette dans le Suran, prend sa source; la *caverne des Foules,* près de St-Claude; la grotte de *l'Ermitage,* à St-Claude; celle de *la Rixouse,* près du village de ce nom; celle de *Chatagna ;* les *cavernes dites de l'Ours :* l'une sur le territoire de la Chaux-des-Crotenay, l'autre à Foncine-le-Bas, en face de Sauge-Renaud; la grotte de *la Cheminée,* près de la Chaux-des-Crotenay; de *l'abbé Morel,* à un kilom. de la cascade Langouette; de *la Charlette,* sur le chemin de la Charlette à Arsure ; de *Pontin,* à 3 kilom. des Planches, au sommet de la montagne du Pontin; la *caverne du Grand Rocher,* située à 100 mètres de la précédente ; celle du *Bout du Monde,* entre les Planches et Foncine-le-Bas, de l'autre côté de la rivière par rapport à la route : son ouverture a 18 mètres de longueur, 5 mètres de hauteur et 12 de profondeur ; au fond, elle est divisée en deux par un pilier dont la base est noyée par une source. La grotte de *Sauge-Renaud,* au sommet du rocher qui s'élève au-dessus de la précédente ; de *la Sène,* renfermant la source de cette rivière ; des *Nasettes,* entre Foncine-le-Bas et Chapelle-des-Bois, en se dirigeant vers le Pré-Haut ; de *Pira-du-bout,* entre la précédente et la suivante, et la grotte du *Creux-Maldru,* dans laquelle on descend par un escalier en pierre, de 4 mètres de haut, qui conduit sous une voûte dont les pieds-droits

3

ont 2 mètres, et dont la hauteur à la clef est de 6 mètres, la largeur de 8 mètres et la longueur de 17 mètres.

III. SURFACES PLANES OU BASSES.

PLAINES.

A l'Ouest du Jura, une vaste plaine appelée *la Bresse* s'étend sur les départements de l'Ain, de Saône-et-Loire et de la Côte-d'Or; sur le Jura, elle forme en totalité les cantons de Bletterans, *altitude* 200 mètres; Chaumergy, 220^m; Chaussin, 198^m; Chemin, 190^m; et en partie ceux de Beaufort, 291^m; Lons-le-Saunier, 249^m; Poligny, 345 mètres.

PLATEAUX.

Le Jura montagneux présente fréquemment de petites surfaces planes, élevées, auxquelles on donne, malgré leur faible étendue, la dénomination de *plateaux*. Les principaux sont: 1° celui de Prémanon, *altitude* moyenne 1100 mètres; 2° celui des Moussières, 1000^m environ; 3° celui de Saint-Laurent, 860^m environ; 4° celui de Nozeroy, 750^m; 5° le plateau qui couronne les rampes du vignoble, dont la surface traverse le département du Nord au Sud, en suivant la chaîne de l'Heute, *altitude* moyenne 450 mètres.

VALLÉES.

Le Jura est sillonné de profondes vallées ordinairement très-resserrées, dirigées dans le sens des chaînes de montagnes, c'est-à-dire N 40° E, à S 40° O; de petits vallons peu profonds et assez ouverts longent les chaînes et leur sont parallèles. Les rampes du vignoble sont très-agréablement découpées par une multitude de pittoresques et profonds vallons, encaissant tous un ruisseau ou une rivière. Les vallées du Jura peuvent être divisées en deux catégories, d'après leur origine ou leur mode de formation: 1° Celles qui se sont for-

mées lors du soulèvement des montagnes, soit par la séparation des couches supérieures : *vallées d'écartement ;* soit par des failles et des glissements : *vallées de glissement ;* soit par des plissements ou affaissements du sol : *vallées de plissement.* 2° Celles dites d'*érosion*, qui ont été creusées par les eaux dans des terrains meubles.

Toutes les vallées de la montagne, sans exception, appartiennent à la première catégorie. Presque toutes, il est vrai, enserrent un cours d'eau plus ou moins considérable, mais dont l'action a été insignifiante sur leur origine, et n'a tout au plus que modifié légèrement leur surface. Les vallées de la plaine, peu profondes et en général très-évasées, ont été formées par l'eau, qui les a creusées facilement dans les sols sableux de la Bresse.

Dans les hautes montagnes, on remarque quatre vallées, d'autant plus larges qu'elles s'éloignent davantage des limites de la Suisse.

1° **Vallée de l'Orbe**, entre les deux plus hauts chaînons, à partir du lac des Rousses jusqu'au lac de Joux, en passant par le Bois-d'Amont ; elle appartient au bassin du Rhin. Direction : N-E 40° à S-O 40°. *Longueur* moyenne sur le département, 6 kilom. ; *altitude* moyenne, 1040^{m} ; *profondeur* moyenne, 180^{m} ; *largeur* moyenne près des landes d'Aval, 1,000^{m}. Cette vallée est formée par un plissement énergique ; son milieu est couvert par un assez puissant dépôt de diluvium et de tourbe reposant sur le néocomien.

2° **Vallée de Mijoux**, entre la 1re et la 2e chaîne, au sud du plateau de Prémanon. Direction : N 40° E à S 40° O. Très-allongée, étroite, profonde, à rampes abruptes, surtout à l'Est, cette gracieuse vallée, dans laquelle coule la Valserine, forme un des plus admirables paysages en été, surtout lorsque les nombreux troupeaux de vaches s'étendent sur ses pentes parsemées de chalets.

Altitude moyenne, 980^{m} ; *profondeur* moyenne, 400^{m} ; *longueur* moyenne sur le Jura, 13 kilom. ; *largeur* moyenne à Mijoux, 1,200^{m}. Vallée de plissement, néocomienne, légèrement recouverte d'alluvien.

3° **Vallée de la Bienne**. Elle commence à l'Ouest des villages des

Rousses et de Prémanon, et se développe insensiblement au Sud-Est de Morez, en descendant au Nord; puis, tournant brusquement vers le Sud, elle se prolonge sur St-Claude, d'où, par une déviation prononcée vers le Sud-Ouest, elle se dirige du côté du Lizon, et continue vers le Sud en traversant les fertiles territoires de Molinges et de Vaux, pour finir ensuite sur la rive gauche de l'Ain. De nombreux et étroits vallons débouchent de droite et de gauche dans cette longue et étroite vallée de la Bienne, qui voit à sa naissance l'hiver pour ainsi dire perpétuel, et à 8 lieues plus bas, vers sa sortie du Jura, le printemps toujours doux et assez précoce, permettant de faire les moissons de très-bonne heure.

Longueur moyenne, de Morez à Dortan, 50 kil. *Altitudes* moyennes: Morez, 700^{m}; Villars-la-Rixouse, 574^{m}; St-Claude, 418^{m}; Molinges, 336^{m}; Dortan, 306^{m}. *Profondeurs:* Morez, 600^{m}; Villars-la-Rixouse, 300^{m}; St-Claude, 350^{m}; Molinges, 240^{m}; Dortan, 280^{m}. *Largeurs* moyennes: Morez, 800^{m}; Villars-la-Rixouse, 1,500^{m}; St-Claude, 1,100^{m}; Molinges, 1,100^{m}; Dortan, 1,300^{m}.

4° **Vallée du Grandvaux.** Son extrémité méridionale vient s'engager dans le bassin de la Bienne par le val de Leschères. Du côté du Nord, vers le Fort-du-Plâne, large et peu profonde, elle forme le plateau du Grandvaux et communique avec le petit vallon de l'Ayme, qui descend sur la Chaux-des-Crotenay, et avec celui de la Sène, qui, réuni au précédent, forme avec l'Ain supérieur le bassin de cette rivière au beau vallon de Syam.

Longueur moyenne, 12 kilom. *Altitudes:* Grande-Rivière, 905^{m}; Chaux-des-Prés, 900^{m}. *Profondeurs:* Grande-Rivière, 120^{m}; Chaux-des-Prés, 55^{m}. *Largeurs:* Grande-Rivière, 1,600^{m}; Chaux-des-Prés, 1,500^{m}. Cette vallée est néocomienne et alluvienne.

5° **Le val de Miéges**, au Nord de Nozeroy, et **le val de Sirod** au Sud, forment le commencement de la longue vallée de l'Ain. Ces deux vallées, larges et peu profondes, ont une *altitude* moyenne de 700^{m},

sur une *longueur* de 15 kilom. environ; elles sont en général néocomiennes.

6° **Vallée de l'Ain.** Elle a près de 120 kilom. de sa naissance à sa sortie du département; mais la *Combe d'Ain* proprement dite ne commence qu'à Syam et se continue jusqu'au Sud du canton de Clairvaux, vers Barézia et Largillay. Les longues et étroites vallées de la Sène et de l'Ayme débouchent à son origine, et la prolongent fort avant dans la haute montagne.

A. VALLÉE DE LA SÈNE. *Altitude* à Foncine-le-Haut, 906^{m}; à Foncine-le-Bas, 801^{m}; aux Planches, 795^{m}.

B. VALLÉE DE L'AYME. *Altitude* au Pont-de-l'Aime, 823^{m}; à Châtel, 750^{m}; à la Billode, 604^{m}.

C. VALLÉE DE L'AIN PROPREMENT DITE. Cette charmante vallée, tantôt étroite et tantôt large, à rampes ordinairement douces et boisées, renferme les villages suivants :

Syam, *altitude:* 555^{m}; Cise, 540^{m}; Champagnole, 504^{m}; Pont-du-Navoy, 472^{m}; Bief-Martin, 463^{m}; Mesnois, 445^{m}; Pont-de-Poitte, 434^{m}; Barézia, 562^{m}. Plusieurs vallons d'écartement, courts, étroits, profonds et très-pittoresques, s'ouvrent perpendiculairement à sa direction; les principaux sont ceux de Balerne, Châlin, Chambly, la Frânée, Germange, etc. De Syam à Cise, elle est formée par le J^1; de Cise à Barézia, son bassin est creusé dans le J^2, marqué souvent par de très-puissants dépôts diluviens. Elle a tous les caractères d'une vallée d'affaissement, creusée dans son milieu par les grands courants de l'époque diluvienne.

7° La **combe d'Arinthod**, ou de la Valouse, commence au Nord d'Écrilles, au pied des murs d'Orgelet, se rétrécit d'abord en contournant plusieurs collines détachées; puis, prenant plus d'essor, elle s'ouvre grande et large en marchant sur Arinthod, se rétrécit de nouveau en descendant à Cornod, et se termine sur le bord de l'Ain, près de Chaléa. Ses principaux points sont : Écrilles, 461^{m}; Meussia, 368^{m};

Ugna, 351^{m}; Arinthod, 442^{m}; Santonna, 336^{m}; Thoirette, 333^{m}.

Elle appartient au J^3, d'Écrilles vers Montjouvent; de Montjouvent à Arinthod, elle est formée de J^2 avec dépôts alluviens superficiels; d'Arinthod à Cornod, le J^1, recouvert parfois de dépôts importants d'alluvions, forme sa surface; enfin, de ce dernier point à Thoirette, on marche sur le néocomien, le lias et le trias.

8° **Vallée du Suran**, autrement dite combe de Gigny, située à l'Ouest de la précédente. Elle naît à Loisia et se termine au Sud de Montfleur. Ses principaux points sont: Loisia, 379^{m}; Gigny, 371^{m}; La Rivière, 358^{m}; Montfleur, 377^{m}.

Cette vallée de plissement et d'affaissement appartient au J^1 et au J^2, avec dépôts diluviens et bressan dans les bas-fonds.

Dans la plaine, on ne reconnaît que trois vallées; ce sont celles du Doubs, de la Loue et de la Seille.

9° **Vallée du Doubs**. Elle commence à Salans, au Nord-Est de Dole, et finit au Sud-Ouest de la même ville; c'est la plus large et la plus riche de toutes celles que nous citons. Ses principaux points sont; Salans, *altitude* 250^{m}; Fraisans, 258^{m}; Rans, 257^{m}; Orchamps, 240^{m}; Rochefort, 211^{m}; Dole, 205^{m}; Peseux, 194^{m}; Longwy, 191^{m}; Neublans, 186^{m}. Elle est *érosive* en partie, de Dole à Neublans. La surface de son fond est couverte d'alluvions reposant sur le jurassique inférieur ou sur le bressan.

10° **Vallée de la Loue,** appelée autrefois le val d'Amour. Elle se dirige de l'Est à l'Ouest, commence à Port-Lesney, finit à Parcey. Ses principaux points sont: Cramans, 234^{m}; Chissey, 229^{m}; Montbarrey, 222^{m}; Belmont, 217^{m}; Parcey, 202^{m}. Cette large vallée, entièrement d'érosion, est alluvienne à la surface et repose sur les assises de la Bresse.

11° **Vallée de la Seille.** Moins large que les précédentes, elle forme cependant un vaste bassin qui reçoit les eaux du Jura inférieur. Elle commence dans l'étroit et pittoresque vallon de Baume, se développe

insensiblement en approchant de Voiteur, et devient large à Domblans, Arlay, Ruffey et Bletterans, d'où elle passe dans le département de Saône-et-Loire. Les vallons de Conliége, Vernantois, Cousance et St-Amour lui envoient leurs eaux, et rendent navigable la rivière qui lui donne son nom depuis Louhans jusqu'à la Saône. Principaux points: Baume-les-Messieurs, *altitude* 278m; Voiteur, Domblans, 258m; Arlay, Desnes, 205m; Ruffey, 205m; Villevieux, 202m; Bletterans, 201m; Sottessard, 183m.

Cette vallée est *érosive* sur la Bresse, et d'*écartement* à son origine, comme tous les vallons qui découpent si agréablement les rampes du vignoble; sa surface est *alluvienne*, reposant sur le *terrain bressan* dans la plaine; à son origine, son fond est alluvien sur trias, ses rampes liasiques, ses surplombs rocheux, faisant partie du jurassique inférieur.

Géographie pittoresque.— La chaîne du Jura offre au touriste de nombreuses beautés, qui, si elles ne présentent pas le gigantesque des Alpes et de la Suisse, réunissent, dans un espace relativement restreint, les paysages les plus gracieux, variés par de vertes pelouses, des bois noirs ou feuillus, des roches blanches ou grises crevassées de grottes profondes, des cascades, des torrents et de magnifiques lacs habités par de nombreuses populations aquatiques. Chaque pic des trois plateaux qui forment la montagne est entouré d'un horizon immense, dont le diamètre sur la 1re chaîne dépasse souvent 4 ou 5 centaines de kilomètres.

Les principales beautés pittoresques du Jura sont: Baume-les-Messieurs; vallée des Planches, près d'Arbois; Salins et ses environs; vallons de Châlin, de Chambly, de la Frânée; val de Miéges; les Planches-en-Montagne, les deux Foncine; lacs d'Antre, d'Ilay et de Bonlieu; St-Claude, Mijoux, Longchaumois, Bois-d'Amont, etc., etc. Le sommet de la Dôle offre, au soleil levant ou couchant, *le plus beau point de vue de l'Europe!*

II. HYDROGRAPHIE.

Elle offre à étudier l'eau
- 1° Dans son origine à la surface et dans l'intérieur de la terre;
- 2° Courante : rivières et ruisseaux;
- 3° Stagnante : lacs et étangs;
- 4° Dans ses applications.

I. ORIGINE DE L'EAU.

L'eau douce répandue à la surface ou dans l'intérieur de la pellicule terrestre, provient de la condensation des vapeurs ou nuages qui s'élèvent à la surface de l'immense bassin des mers; elle tombe en neige, en grêle et surtout en pluie.

L'eau pluviale qui tombe à la surface du sol se divise en trois parts inégales, qu'il est utile d'étudier.

1re *Part.* Elle s'évapore, humecte l'air, vivifie les plantes et apporte un faible contingent aux pluies ultérieures, etc. (Voir la Météorologie.)

2e *Part.* Elle coule rapidement à la surface, se réunit en filets, puis en ruisseaux, en torrents, etc., et apporte un large tribut momentané aux rivières, qui la restituent à l'Océan.

3e *Part.* Elle s'infiltre plus ou moins lentement dans les couches perméables et superficielles de l'écorce terrestre, s'y ramifie, et forme les sources qui fournissent la masse ordinaire de l'eau des ruisseaux et des rivières, chargés de la restituer à l'Océan.

De longues et minutieuses années d'observations, sur plusieurs points du département, ont donné en moyenne $0^{m}\,70^{c}$ de hauteur d'eau pluviale annuelle, déduction faite de l'évaporation; d'où il suit: 1° Qu'il reste 0^{m} 70 de hauteur d'eau pour l'imbibition des terres, l'alimentation des sources et des rivières, etc.; 2° Que la quantité d'eau disponible par année sur le département est de 4,495,807,000 mètres cubes, soit 140 mètres cubes en moyenne par seconde.

Cette quantité d'eau constitue en général les rivières qui forment bassin sur le Jura.

La connaissance du gisement et de la nature des couches géologiques, appliquée à la recherche des eaux souterraines, se nomme *hydrogéologie*. Cette branche récente de la géologie, dont on comprend toute l'importance, promet de très-grands résultats pour l'avenir, si les géologues lui appliquent l'esprit d'observation et le zèle qui les caractérisent.

On croit généralement encore, de nos jours, que la recherche des sources ne peut être fructueusement faite qu'au moyen d'une faculté intuitive aqueuse ou hydraulique, et les hydrogéologues, ou *sourciers*, sont facilement gratifiés d'une certaine filiation avec les sorciers du moyen âge. Pour le géologue, l'hydrolicité nerveuse et le coudrier font place aux plus simples lois géologiques.

Les sources, comme on vient de le lire, s'alimentent des eaux pluviales infiltrées lentement dans les couches *perméables* de l'écorce terrestre.

On appelle couches *perméables* celles qui permettent aux eaux de filtrer à travers leur masse.

Les couches *non perméables* sont celles qui retiennent en tout ou en partie les eaux à leur surface, sans permettre l'infiltration.

Les couches perméables dans le Jura sont, par ordre de perméabilité :

1° Les *graviers,* sables, cailloux roulés, et en général tout le *diluvium caillouteux* et sableux, non marneux ou argileux;

2° Les *terrains siliceux* ou *siliceo-ferrugineux* de la Bresse et du premier plateau ;

3° Les *roches calcaires*, poreuses ou *fissurées*: le J^1, le J^3 et le néocomien rocheux ;

4° Les *roches massives siliceo et ferrugino-calcaires fissurées,* telles que celles qui forment le J^1, surtout entre Thoirette et Salins ;

5° Les *marnes très-calcaires* et surtout *caillouteuses*, telles que les

marnes diluviennes des environs de Clairvaux et de la vallée de l'Ain.

Les couches non perméables, par ordre d'imperméabilité, sont:

1° Les *argiles compactes* non caillouteuses de la Bresse;

2° Les *argiles ferrugineuses* compactes ou caillouteuses de la Bresse et du vignoble;

3° Les *argiles marneuses* peu calcaires, en bancs puissants, telles que celles du lias et du J^2;

4° Les *marnes* non caillouteuses en bancs puissants, comme ci-dessus;

5° Les *roches massives* et siliceuses compactes, non fissurées, comme celles qui forment le bourrelet de la Serre.

Les surfaces en pente qui favorisent l'infiltration de l'eau pluviale dans le sous-sol, sont: 1° Les *bois* ou les *broussailles*, 2° les *tourbières*, 3° les *prairies*, 4° les *champs cultivés*.

Plus une surface est perméable, moins est grand le nombre des ruisseaux qui débitent ses eaux, et ces ruisseaux sont presque tous persistants et alimentés par des sources. Ainsi, le premier plateau et en général la haute montagne sont très-perméables; aussi le nombre de leurs ruisseaux est-il beaucoup moins grand que dans la plaine, et leurs eaux beaucoup plus abondantes et surtout plus persistantes.

Les surfaces en pente qui laissent courir l'eau pluviale et permettent peu son infiltration dans le sous-sol, sont: 1° Les *roches nues*, 2° les *argiles ou les marnes argileuses nues*, 3° les *pâturages arides*, et en général toutes les couches indiquées ci-dessus comme non perméables.

Plus une surface est imperméable, plus elle présente de ruisseaux et de torrents temporaires, dont la plupart ne sont pas alimentés par des sources. Ainsi, dans les cantons de Sellières, de Bletterans et de Chaumergy, on rencontre une multitude de petits ruisseaux par un temps de pluie. Les roches primitives de la Serre offrent un certain degré d'imperméabilité; aussi le sol est-il sillonné d'une multitude de petits cours d'eau temporaires.

La masse des montagnes, par une disposition providentielle, est composée d'une alternance de couches perméables et imperméables. (Voir la description des terrains.)

L'eau pluviale, tombant sur une couche perméable, s'infiltre à travers le sol jusqu'à la couche imperméable sous-jacente, sur laquelle le liquide forme une nappe, si le sol est plat et sans abrupte. C'est pourquoi, dans la Bresse, les excellents puits qui l'abreuvent accusent tous l'eau à une même hauteur dans l'intérieur du sol.

Si les couches horizontales sont terminées par des abruptes ou aboutissent à des escarpements, comme ceux du premier plateau, par exemple, le liquide s'échappe toujours à la partie la plus *basse de la jonction des deux couches perméable et imperméable*. Sur les flancs et vers le milieu des assises marneuses, on ne trouve que des suintements qui doivent être recueillis par un grand nombre de tranchées transversales pour former une source, qui toujours sera peu persistante.

Si les couches sont en pente, le liquide suit la déclivité du sol dans son intérieur, et vient sourdre à la surface, soit en sens inverse de l'inclinaison, soit surtout dans le sens de cette inclinaison, mais toujours au point le plus bas de la réunion des deux couches perméable et imperméable.

Les eaux pluviales, tombant sur une surface non perméable, forment des étangs ou des flaques d'eau, si le sol est horizontal ou excavé vers son milieu. Si la surface non perméable est en pente, les eaux courent et se réunissent en torrents dévastateurs. Plus les surfaces sont en pente, moins elles favorisent l'infiltration de l'eau pluviale.

Dans l'un et l'autre cas, l'eau pluviale est presque entièrement perdue pour les sources.

On comprend pourquoi le déboisement des montagnes est un mal qu'on ne saurait trop combattre, puisque chaque goutte d'eau qui tombe sur ces surfaces à pente très-rapide glisse sur le sol, qu'elle entraîne, et de proche en proche, par mille affluents, forme ces torrents

qui emportent les terres dans le lit des rivières et marquent partout leur passage par tant de malheurs.

Les sources sont d'autant plus abondantes qu'elles sont alimentées par de *plus grandes surfaces*.

On peut même calculer assez rigoureusement le volume d'eau que doit fournir aux sources une surface perméable bien circonscrite et d'une pente uniforme. Soit, par exemple, une surface de cent hectares. La quantité moyenne d'eau pluviale qui tombe annuellement forme une couche de 1^{m} 10 de hauteur, dont 0^{m} 40 s'évaporent ; on doit donc trouver un débit d'eau annuel de 700,000 mètres cubes, soit environ 222 litres par seconde. Si le débit de l'eau de cette surface s'opère par plusieurs sources, en faisant leur débit total on s'assurera facilement si toute l'eau est débitée, et s'il y aurait lieu de faire de nouvelles recherches. Lorsque l'eau pluviale qui tombe sur les toitures d'un bâtiment est recueillie dans une citerne pour les usages domestiques, on peut aussi calculer facilement quelle doit être la surface de ces toitures, ou plutôt de leurs projections horizontales, pour que la citerne reçoive annuellement un volume d'eau déterminé; seulement il faut admettre alors que l'épaisseur de la couche d'eau pluviale annuelle est d'un mètre environ, car dans cette circonstance l'évaporation serait peu de chose. On peut, de plus, se procurer partout des sources artificielles d'un débit que l'on désire. Pour cela, on choisit une surface légèrement en pente, voisine de l'habitation, et dont l'étendue soit calculée d'après la quantité d'eau nécessaire pour les besoins journaliers. On creuse cette surface de proche en proche, à 2 ou 3 mètres de profondeur. Si le sol est imperméable, il est essentiel d'enlever toute la terre remuée et de la remplacer par du cailloutage de graviers, etc.; si au contraire il est perméable, on place au fond de la cavité une couche de 0^{m} 30 à 0^{m} 40 de terre glaise bien battue, qu'on recouvre de la terre enlevée. Dans la partie la plus basse de cette cavité, on établit une rigole en V, formée de terre glaise, pour recueillir les eaux ; au bas de cette rigole on peut

creuser un petit puits ou une citerne, ou placer une fontaine si la pente du sol le permet. La surface de tout le terrain est recouverte de 0m 50 de terre végétale qu'on livre à la culture.

La masse d'eau que débitent les sources est d'autant plus constante qu'elles sont à une plus grande profondeur de la surface du sol qui les alimente.

Ainsi, les eaux qui jaillissent à la partie supérieure des marnes du lias, dans le vignoble, ayant traversé les bancs épais du J^1, sont toujours persistantes et leurs crues peu importantes après les pluies.

Indices sur l'existence des sources. Aux données précédentes sur les allures de l'eau dans les couches terrestres, on doit joindre les signes suivants, qui se montrent à la surface du sol recélant une source :

Caractères tirés du sol. — 1° Petite combe encaissée sur le flanc d'une montagne ou d'un plateau;

2° Rocher abrupte formant un pic sur une couche d'argile ou de marne compacte;

3° Argile humide ou marne très-compacte, sur laquelle reposent des assises perméables;

4° Plaque de sol humide se dessinant en noir sur les terres environnantes;

5° Plaque de sol sur laquelle la neige prend plus facilement ou fond plus vite que dans le voisinage ayant la même exposition.

Caractères tirés des plantes. — 6° Végétaux herbacés, dont la végétation vigoureuse et abondante fait contraste avec les mêmes espèces environnantes. Plus il y a de différence, moins l'eau est éloignée de la surface; plus cette différence s'étend sur une large surface, plus la source est abondante;

7° Végétation locale particulière, ou composée de plantes différant complètement de celles qui les entourent;

8° Végétation aquatique, composée de joncs, de tussillage ou pas d'âne, et surtout de prêle ou queue de cheval;

9° Verne massole, épine noire et saule très-vigoureux;

10° Arbres, surtout les fruitiers, malingres, rabougris, moussus;

11° Ceps de vigne maladifs et moussus, à feuilles hâtives et petites, jaunissant avant le temps;

12° Plaque de terre sur laquelle les semences germent promptement en temps sec et tardivement en temps de pluie;

13° Surface sur laquelle les récoltes sont magnifiques dans les années de sécheresse, et malingres dans les années pluvieuses·

Absence de sources. 1° Dans les plaines éloignées des montagnes;

2° Sur les plateaux et le sommet des montagnes;

3° Sur les flancs des bancs de roches nues ou fissurées;

4° Sur les lignes de faille, où des puits absorbants leur donnent un écoulement souterrain;

5° Sur le milieu des assises des couches perméables ou imperméables.

La Bresse n'offre pas de sources; mais elle s'abreuve par d'excellents puits, et s'irrigue par les rivières qui la sillonnent.

Les rampes sont couvertes de sources abondantes et excellentes, qui sortent entre les marnes du lias et les calcaires fissurés du jurassique inférieur formant le premier plateau. L'irrigation, quoique facile à diriger, est peu pratiquée.

La partie Nord-Ouest du premier plateau présente de très-rares et très-petites sources, dont le faible débit ne peut permettre l'irrigation. Les nombreux puits absorbants qui, d'Orgelet à Salins, criblent le sol, donnent à l'eau pluviale un écoulement rapide, et laissent toute cette surface constamment à sec; elle s'abreuve en général par des citernes mal construites et donnant, par des chaleurs prolongées, une eau chargée de substances animales putréfiées; 25 à 30 sources, ruisseaux temporaires ou persistants, ne font qu'apparaître, et se perdent dans des puits absorbants.

Les toitures en *tuiles* ou en *laves* sont seules propres à recueillir l'eau des citernes. Les tavaillons et en général le bois et le chaume donnent à l'eau une couleur rousse et un goût désagréable. Ajoutons

qu'on doit toujours prohiber les pigeonniers dans les lieux où l'absence de sources fait recourir aux citernes; les excréments que ces animaux déposent journellement sur les toits, nécessitent dans toute sa rigueur cette prohibition. Chaque citerne devrait être divisée en 2 chambres d'inégale grandeur, séparées par un mur épais garni à l'intérieur, soit de charbon, soit de pierre ponce, de sable fin ou de grès. L'eau pluviale serait amenée dans la grande chambre, filtrerait à travers le mur et arriverait dans la petite, où le liquide serait puisé, soit avec une pompe, soit directement. Les citernes, construites d'après les principes précédents et tenues en bon état, fourniront en tout temps une eau claire, fraîche et suffisamment abondante.

La partie Sud-Ouest possède un certain nombre de sources assez médiocres, sortant de la jonction du J^2 au J^3.

Le 2e plateau offre de belles sources, sortant en général au-dessus des marnes du jurassique moyen. Le 3e plateau possède des sources abondantes dans ses parties basses, et des surfaces complètement sèches dans les régions élevées. (Voir à la minéralogie l'art. Eau. Voir à la description de chaque étage l'art. Hydrogéologie.)

2° EAUX COURANTES.

Le département du Jura, comme ceux de la Haute-Saône, du Doubs et de l'Ain, fait partie du bassin du Rhône, car la plupart des grands courants et des ruisseaux du Jura s'écoulent directement ou indirectement dans la Saône, qui n'est qu'un affluent du Rhône. Une très-faible surface du département donne ses eaux au bassin du Rhin, par la petite rivière de l'Orbe. On compte dans le Jura autant de rivières et de ruisseaux qu'il y a de vallées, de combes ou de petits vallons. Ces nombreux cours d'eau font mouvoir une multitude de moulins et d'usines de différentes natures. Nous allons indiquer les cours formant bassins, et faire connaître leurs principaux affluents.

Dix rivières principales recueillent les eaux du département, et, les transportant au dehors de sa surface, y forment autant de Bassins hydrographiques. Voici leurs noms:

TABLEAU DES RIVIÈRES FORMANT BASSIN SUR LE JURA.

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION des COURS D'EAU.	SURFACE des BASSINS.	QUANTITÉ D'EAU moyenne en mèt. cub. que reçoit CHAQUE BASSIN, évaporation déduite,		DÉBIT EN MÈTRES CUBES par seconde, DES EAUX			RAPPORT DES EAUX				LONGUEUR par COURS d'eau.	Largeur moyenne des cours d'eau.	PROFIL mouillé de pleines rives.	PENTE totale
			par année.	par seconde.	ordinres.	d'étiage.	grandes.	des surfaces aux eaux ordinaires.	d'étiage aux grandes crues	Ordinaires aux grandes crues	d'étiage aux eaux ordinres.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		hectares.										mètres.	m² c.	m² c.	mètres
1	Seille . .	26,000	182,000	5,771	0,700	0,450	200, »	8,2	444	285	2	44,244	18 75	35 90	30
2	Braine . .	28,000	196,000	6,215	0,950	0,330	92,060	5,4	280	95	2	321.171	7 02	11 61	40
3	Vallière. .	38,400	268,800	8,523	0,640	0,350	78, »	13,3	222	121	2	21,700	9 50	12 80	180
4	Bienne . .	81,600	571,200	18,120	15,000	5,300	1075, »	1,2	202	71	2	65,988	33 »	57 20	486
5	Suran . .	22,000	154,000	4,883	1,750	0,150	30, »	2,7	200	17	11	28,600	7 50	40 75	54
6	Ognon . .	14,000	98,000	3,107	4,500	0,960	180, »	0,6	187	40	4	18,290	40 »	150 »	50
7	Ain . . .	162,000	1,134,000	35,958	35,200	14,000	1897, »	1,4	135	53	2	112,000	70 »	110 »	421
8	Doubs . .	118,000	826,000	26,192	45,600	15,750	2000, »	0,3	126	43	3	73,480	90 »	125 »	72
9	Valserine .	10,000	70,000	2,219	1,200	0,250	30, »	1,8	120	25	4	16,600	6 »	8 »	116
10	Orbe . .	4,000	28,000	0,887	0,800	0,100	6, »	1,4	60	7	8	8,900	6 »	8 »	56

L'Orbe, la Bienne, l'Ain, le Suran, la Seille et la Braine forment des bassins complets sur le département.

Par son versant gauche, la Valserine appartient au département de l'Ain, et ne débite les eaux du Jura que sur le versant de droite.

La Vallière reçoit un tiers de ses eaux en dehors du Jura; par conséquent, son débit mesuré à la sortie du département, n'est pas exact: il y aurait lieu de l'augmenter d'un tiers. Le Donbs prenant sa source dans le département qui porte son nom, nous n'avons dans le Jura, que la partie inférieure de son bassin et le débit de ses eaux du bassin complet.

Quant à l'Ognon, il nous prête seulement le côté gauche d'nne partie de son cours, ponr débiter les eaux des surfaces du Jura qui plongent vers ses rives.

Le n° 3 du tableau donne la snrface de chaqne bassin *hydrogéologique*, calculée d'après les versants et la perméabilité des couches, et par conséquent la direction des eaux, soit internes, soit externes.

Les n°s 4 et 5 donnent les volumes des eaux qne reçoit chaque bassin, calculé d'après sa surface et la hauteur d'eau annnelle de 0^m 70, évaporation dédnite.

Les n°s 6, 7 et 8 présentent le débit moyen annnel en mètres cubes, par seconde, observé pendant 10 ans sur chaque rivière à sa sortie du département, pour les eaux *ordinaires*, *d'étiage* et pour les *grandes eaux*.

Le n° 9 indique le rapport du *débit des eaux ordinaires*, n° 6, avec la quantité d'eau que reçoit *chaque bassin par seconde*. Ce rapport, d'nne très-haute importance, nous montre: 1° que l'Orbe, la Valserine, la Bienne et l'Ain débitent presque en entier l'eau de leur bassin par leurs *eaux ordinaires;* 2° que le Snran ne débite pas, par ses eaux ordinaires, la moitié de celles de son bassin, qui est en partie formé par les marnes du J^2, reconnnes imperméables, en sorte que le débit se fait surtout par les grosses crues; 3° que les eanx fournies

par le bassin de la Seille sont 13 fois plus fortes qne celles débitées en moyenne par la rivière ; deux canses expliqnent cette énorme différence : la 1re a été énoncée ci-dessns, le tiers des eaux de ce bassin ne sont pas débitées par la rivière ; la 2e est fonrnie par la constitution du sol, dont la surface est en général très-imperméable, en sorte qu'après les pluies, les eaux ne s'infiltrent que très-peu dans le sol, conrent à la surface et fonrnissent en peu de temps une énorme masse de liquide qui s'écoule rapidement, en sorte que la rivière baisse tout à conp par la cessation des pluies, et ses eaux moyennes sont réduites à une quantité de beaucoup trop faible pour exprimer le vrai débit moyen. Cette observation s'applique aussi à la Seille et à la Braine, qui donnent un débit moyen par seconde, l'nne 8 fois, l'antre 5 fois plus faible que ne le comporte la surface de leurs bassins ; 4° enfin, le Donbs et l'Ognon débitent des eaux de beaucoup plus abondantes que ne l'exige leur bassin sur le Jura, attendu qu'elles apportent, en entrant dans le département, un certain total de liquide qui se retrouve dans la comparaison du débit des surfaces et des rivières.

Le n° 10 donne le rapport des eaux d'étiage aux grandes crues. Il est évident que plus la surface d'un bassin est perméable, plus ses cours d'eau sont réguliers dans leurs débits, et plus cette surface est imperméable, plus est grande la différence entre ses basses eaux et ses grandes crues. C'est ce que confirment les chiffres de la colonne n° 10 comparée à la perméabilité des bassins.

L'Orbe est le plus régnlier des cours d'eau dn Jura, car il coule à travers des tourbières qui tamisent lentement ses liquides. Vient ensuite le Doubs, puis l'Ognon. Les plus irréguliers sont, par ordre, la Seille, la Braine, la Vallière et la Bienne. Les trois premiers, surtout la Seille et la Braine, ont une surface imperméable ; la Bienne, par la grande déclivité de ses surfaces, devient imperméable par position de terrain.

Le n° 11 présente le rapport des eaux ordinaires aux grandes crues, et ne fait que confirmer les données du n° 10.

Les 2 tableaux suivants donneront une idée précise sur le régime du débit des rivières par année, par mois et par saison.

N° 1. DÉBIT DES RIVIÈRES PENDANT 9 ANNÉES

ANNÉES.	Nombre de jours des eaux		
	grandes.	moyennes.	basses.
1854	21	252	92
1855	20	259	77
1856	32	276	58
1857	7	199	155
1858	15	226	124
1859	17	251	97
1860	37	307	22
1861	14	312	39
1862	9	314	42
Moyenne .	19	255	78
Maximum .	37	314	155
Minimum .	7	199	22
Oscillations	30	115	133

N° 2. MARCHE DU DÉBIT DES RIVIÈRES dans l'année moyenne

MOIS ET SAISONS	Nombre de jours des eaux		
	grandes.	moyennes.	basses.
Décembre	3	27	4
Janvier. .	2	25	4
Février. .	2	25	1
HIVER . .	7	77	9
Mars. . .	1	28	2
Avril. . .	2	26	2
Mai . . .	3	26	2
PRINTEMPS	6	80	6
Juin . . .	1	25	4
Juillet . .	0	17	14
Août. . .	0	14	17
ÉTÉ . . .	1	56	35
Septemb^e.	1	15	14
Octobre. .	2	20	9
Novembre	2	26	2
AUTOMNE .	5	61	25
Moyenne annuelle.	19	274	75

Le tableau n° 1 démontre : 1° que les *grandes crues* sont en moyenne 4 fois moins fréquentes que les *eaux basses*, et 13 fois moins que les *eaux moyennes;* 2° que le maximum des jours de *grandes crues* est 4 fois plus petit que celui des jours de *basses eaux*, et 8 fois moindre que celui des jours d'*eaux moyennes*.

Le tableau n° 2 démontre : 1° que les plus *grandes eaux* ont surtout lieu en décembre, quoiqu'à cette époque la chute d'eau pluviale soit en général à la moyenne. Le peu d'évaporation et surtout l'imbi-

bition complète des terres, qui n'absorbent plus la pluie, en donnent la raison. 2° Le mois de mai est, comme celui de décembre, le plus abondant en *grandes crues*. Les inondations ont ordinairement lieu en décembre et en mai, ces deux mois, le dernier surtout, étant précédés et accompagnés de pluies fortes et persistantes. 3° Les *basses eaux* ont lieu surtout en juillet, août et septembre, époque du chômage d'un certain nombre d'usines. 4° Les *eaux moyennes* atteignent leur plus haute période au printemps et surtout en mars.

1° Bassin de la Seille. Il est limité au S par le bassin de la Vallière, à l'E par l'arête de la 7ᵉ chaîne de Châtillon à Picarreau, au N par une ligne de faîte tirée de Picarreau par Frontenay, Maufans, Vincent et les Rollins. En général imperméable, ce bassin fournit des eaux temporaires et très-fortes par des pluies prolongées.

La Seille prend sa source au fond du charmant vallon de Baume-les-Messieurs, dans la grotte de ce nom.

Elle reçoit à sa *droite* les ruisseaux de St-Aldegrin, de St-Renaud, et le bief Mardasson; la rivière de la Doye, grossie des torrents de Blois et de Juisse; le ruisseau du château de Nevy; ceux de Chambiou, du pré de Libron, de Froutenay, de Bréry, de Courcelles, la Roudenne; et enfin les ruisseaux de Relaus et de Visen. Comme affluents de *gauche*, la Seille reçoit le ruisseau dit sous Sermus, le Serein, le torrent do Charnay, les biefs du Cuchot et de Juhans, les ruisseaux des Terreaux, de la Molette, de St-Didier, grossi de celui de l'Étoile et du bief de Rouleu; la Seillette, la Sereine et le ruisseau des Répots.

Après avoir passé à Louhans (Saône-et-Loire), elle se décharge dans la Saône, sous le village de Pont-Seille, à 1 myriamètre de Tournus.

2° Bassin de la Braine. Il est limité au S par le bassin de la Seille; à l'E par l'arête de la 7ᵉ chaîne, de Picarreau à Besain; au N de Besain par les hauteurs de Miéry, St-Lothain, Monay, Pont-du-Bourg, Tassenières et Taignevaux. Les eaux de la Braine, débitées par les surfaces imperméables de la Bresse, grossissent rapidement par les pluies.

Cette rivière prend sa source sous la Grange-Bougelier; elle reçoit à sa *droite* les ruisseaux de Miéry, de Passenaus, de Moussard, de Milliacre, de Pulvernois, de la Ronce, de la Motte, de Villey et d'Auson; ce dernier ruisseau est formé de 7 ou 8 biefs. Ensuite elle reçoit, toujours à sa droite, les ruisseaux de Fouleuay, de Fay et de la Chassagne. Comme affluents de *gauche*, la Braine reçoit les ruisseaux des Bordes,

de la Sauge, de Montchauvier, de la Grange-Blanche, de Francheville, de Chaumergy et de la Codre. Elle se perd dans la Seille à Louhans.

3° **Bassin de la Vallière.** Le bassin de la Vallière est limité à l'E par l'arête de la 7e chaîne et par les rampes du vignoble, à partir de Cressia jusqu'à St-Amour; au N, sa limite est donnée par une ligne qui, de Crançot, suivrait vers Pannessières, Villeneuve-sous-Pymont et Larnaud. La rivière qui lui donne son nom ne débite environ que les 2/3 des eaux de sa surface sur le Jura. Le reste est débité par plusieurs petits cours d'eau, qui lui déversent leur liquide dans le département de l'Ain.

La Vallière, recevant l'eau de surfaces en général marneuses, imperméables et cultivées, forme souvent, et en quelques heures, un torrent boueux d'une grande vitesse. Par la sécheresse, elle se cache en été dans les nombreux alluvions qui jonchent la plaine où elle a tracé son lit, ce qui rend ses eaux peu peuplées et impropres à la pisciculture. Elle est très-estimée pour les irrigations, et occupe le 1er rang pour le nombre des prises d'eau destinées aux cultures.

Elle prend sa source au fond du vallon de Rovigny; elle reçoit à sa *droite* les ruisseaux des Baumes, de Vertend-Cul, des Mouillères, le Solvan, les ruisseaux des Combes, de la Fontaine-du-Cerf et de l'Étang du Saloir.

Ses affluents de *gauche* sont les ruisseaux de Vatagna et de la Fontaine-au-Daim; la Sorne, formée par la réunion des ruisseaux de Vernantois, de Moiron, de Montaigu, de la côte de Mancy, de Vaux-sous-Bornay et de Courbouzon. Ensuite elle reçoit, toujours à sa gauche, la rivière de Vincelles, formée des ruisseaux de Sainte-Agnès, de Grusse, de Rochelle et de la Pille; le courant des Bois-Laurent; la rivière de la Salle, formée par les ruisseaux de Cuisia et de Gisia; le Besançon, qui lui est porté par le Solnan, autre rivière du département de Saône-et-Loire, qui se jette également dans la Vallière à Louhans, où celle-ci se décharge à son tour dans la Seille.

4° **Bassin de la Bienne.** Le bassin de la Bienne embrasse les surfaces les plus tourmentées et les plus déclives de tout le Jura. Ses limites sont le versant O de la 2e chaîne, toute la surface de la 3e chaîne, le versant E de la 4e chaîne, et une partie de la 5e, entre Dortan, Moirans et la Rixouse. La pente générale des surfaces de ce bassin étant très-grande, elles sont par cela peu perméables.

La rivière de Bienne a sa source principale sur le 3e plateau du Jura, dans la commune des Rousses, canton de Morez. Elle se jette dans la rivière d'Ain, à Condes.

Elle est déclarée flottable à partir de Saint-Claude ; mais le flottage ne commence réellement et n'est possible qu'à partir de Molinges, sur une longueur de 19 kilomètres ; les cascades de rochers, en amont du port de Molinges, s'opposent au flottage entre Saint-Claude et ce port. La largeur moyenne du lit est de 30 mètres.

En général, le fond du lit et les berges sont formés de rochers calcaires et de graviers roulés.

Tirant d'eau.—Le tirant d'eau est à l'étiage de 0m 30 sur les hauts fonds, dans les grandes crues de 2m 60. Le flottage commence lorsque les eaux sont arrivées à 1m ou 1m 20.

Crues.— La plus grande crue connue est celle de 1841. Sa hauteur a été de 3m près du confluent dans l'Ain, à Condes. En 1861, la plus grande crue a eu lieu au mois de novembre. Elle a été de 2m 60 à Jeurre. Le flot de la Bienne arrive dans l'Ain 10 ou 12 heures avant le flot de l'Ain supérieur.

Ses eaux sont généralement propres à la pisciculture et aux irrigations, mais l'encaissement de son lit rend les prises d'eau difficiles.

Les crues subites et torrentielles qui déplacent sans cesse les graviers et galets sur lesquels roulent ses eaux, occasionnent la mort des jeunes poissons et rendent cette rivière peu poissonneuse.

Ses affluents de *droite* sont : les ruisseaux du Pratelet, de l'Evalude, de Morbier, du Lison, d'Héria, de Douvres, de Montcusel. Ceux de *gauche* sont : le Tacon, le bief Chappuis, les courants de la Mouille, de la Chaille, de Pissevieille, des Combes, de Cinquétral, de l'Abîme, de Tressus, de la Queue-de-Cheval, de Flumen ; le ruisseau de Viry, auquel se joignent les petits cours d'eau de Chassal et de Larrivoire, les ruisseaux de Varice, de Chîria, de St-Fabien, de Rhien, et des biefs de Prévérion et des Prés-Mûrs.

5° **Bassin du Suran.** Le bassin du Suran est limité à l'O par les côtes du vignoble, au N par le vallon de Gigny jusqu'à Cressia, et à l'E par la 7e chaîne.

Cette rivière débite des eaux de surfaces presque toutes cultivées,

et coule lentement dans un lit assez encaissé, couvert de nombreux alluvions dont un certain nombre ont une origine alpine ; elle est éminemment propre à la pisciculture et aux irrigations. Le sable qu'elle charrie, en partie siliceux, est excellent pour les constructions. Ses crues sont souvent rapides.

Elle prend sa source à la Doye de Loisia et se termine à Pont-d'Ain.

Elle a pour affluents de *droite* le bief de Graye et le ruisseau de la Balme ; à *gauche*, le Suran reçoit le ruisseau de la grotte de Gigny, ceux de Villars, de Panloup, de la Tour de Dramelay et de Montagna.

6° **Bassin de l'Ognon.** Cette rivière prend sa source dans la chaîne des Vosges, et se jette dans la Saône à Pontailler.

Servant de ligne de séparation entre le département du Jura et celui de la Haute-Saône, cette rivière ne nous appartient que par sa rive *gauche*, sur un parcours de 18 kilom. et une pente de 56 m.

Les affluents qui lui arrivent par cette rive sont : le Bloin, les ruisseaux de la Serre, du Colombier, de Moissey, de Brans et de Neulieu. Ses eaux se perdent dans la Saône ; le sable qu'elle charrie, formé des débris des roches granitiques vosgiennes, est très-apprécié pour la construction.

7° **Bassin de l'Ain.** Le bassin de l'Ain embrasse près du 5e de la surface départementale ; comme celui de la Bienne, de la Valserine et de l'Orbe, il est orienté du N-E au S-O, c'est-à-dire comme les chaînes du Jura. Ses limites sont formées par le versant de la 5e chaîne ; à l'Ouest, il est limité par la 7e chaîne.

La rivière d'Ain a sa source principale sur le 2e plateau du Jura, près de la Favière, dans le canton de Nozeroy, au fond d'un entonnoir de roches du J^3 entouré de noirs sapins.

A partir de Pont-du-Navoy, situé à 33 kilomètres de la source, elle est déclarée flottable jusqu'à la Chartreuse de Vaucluse, sur 53 kilomètres de longueur. Elle est déclarée navigable sur le reste de son cours dans le Jura, ou sur 30 kilomètres. Néanmoins elle ne peut porter et n'a jamais porté bateau qu'à partir du confluent de la Bienne, à Condes, sur 15 kilomètres de longueur.

Cette rivière reçoit ses eaux d'immenses surfaces généralement

perméables, formées par les calcaires du J³ et les marnes du J²; en conséquence, ces eaux croissent assez lentement et acquièrent quelquefois un volume énorme. Son cours est profondément encaissé à partir de la cascade de Poitte; en dessus de cette cascade jusqu'à Champagnole, sur une largeur de plusieurs kilomètres, en certains endroits il se trouve complètement embarrassé par des masses énormes d'alluvions, à travers lesquels les eaux filtrent et diminuent la rivière, qui, sans cette heureuse circonstance, deviendrait un torrent dévastateur. La largeur moyenne du lit est de 70 mètres.

Dans certaines gorges, comme au saut du Mortier, situé entre la Chartreuse de Vaucluse et Condes, cette largeur est réduite à 20 mètres, avec des berges de rochers à pic.

Lit.— En général, le fond du lit et les berges sont formés de rochers calcaires ou de graviers roulés, provenant d'alluvions sans cesse remaniés.

La pente moyenne à l'étiage ou dans les grandes crues est très-variable. Entre le pont du Navoy et le saut de la Saisse, elle est de 0ᵐ62 par kilomètre. Le saut de la Saisse est une cataracte verticale de 19ᵐ 84 de hauteur, complètement infranchissable.

La pente moyenne entre l'aval de la Saisse et la limite du Jura, est de 2ᵐ 45 par kilomètre.

Tirant d'eau.— Il est à l'étiage de 0ᵐ 30 sur les hauts fonds. Dans les grandes crues, il est de 5ᵐ 746 au dessus de l'étiage.

Le flottage ne commence, en général, qu'à partir d'un mètre d'eau au-dessus de l'étiage.

Crues. — La plus grande crue connue est celle de 1841. Sa hauteur au-dessus de l'étiage a été de 7 mètres au pont suspendu de Thoirette, en aval de Condes. En 1861, la plus grande crue a eu lieu au mois de novembre; elle a été de 3ᵐ50 au-dessus de l'étiage, au bac de Lantenne, un peu en amont de Condes.

ANALYSE DES LIMONS CONTENUS DANS LES EAUX DE L'AIN.

	Poids du limon par litre.	Carbonate de chaux.	Sulfate de chaux.	Chlorure	Azotate.	Silice et alumine.	Matières organiques.
Basses eaux.	0,12	0,65	0,02	0,01	traces.	0,27	0,01
Grandes eaux.	0,759	0,69	0,008	0,01	traces.	0,255	0,002

Ses affluents de *droite* sont : les rivières de Conte et de la *Serpentine;* celle de Charbony, formée par les courants du Moulinet et des Grandes-Chaux; l'Anguillon, la Doye de Buron, les torrents de la Foulo et du Peset, le ruisseau des Crotenay, la Pêle, les rivières de Cernon, de Chemilla, de Condes, de Vescles, de Coisia, d'Oliferne, de Cornod et de Thoirette.

Pour affluents de *gauche*, l'Ain reçoit les sources de la Papeterie, de la Favière, de Conte, la Sène ou Sènette, les ruisseaux du Martinet, du Vaudioux, de Chintro, de Balerne, du Moulin, du Tilleul, de la Frête. Il reçoit encore l'Hérisson, la Seraine, le Drouvenant, l'Augeon; les ruisseaux de Garde-Chemin, de Barésia, de Bonnans et de Lect.

Il est flottable à partir du Pont-du-Navoy, et navigable de Condes à sa perte dans le Rhône.

Grands affluents de l'Ain. *A.* La Serpentine. — Parcours : 20 kilomètres, sur une pente de 266 mètres.

Elle prend sa source à Esserval-Tartre, et a pour affluents de *droite* les courants de Bief-du-Fourg et de Censeau, ainsi que le Serpentin venant de Plénise. Sur sa *gauche*, elle reçoit les biefs Saillard, de Longcochon et de la Latette.

B. La Sène ou Sènette. Parcours sur le Jura : 17 kilomètres, sur une pente de 321 mètres.

Cette rivière prend sa source à Combette (Doubs), passe à Foncine-le-Haut, prend à Foncine-le-Bas le second des noms ci-dessus; elle reçoit à *droite* la Doye, le torrent des Rutillets, le ruisseau d'Entre-Côtes.

Ses affluents de *gauche* sont les ruisseaux de la Combe, les deux ruisseaux des Petetins, le bief de Pillechoux et le Galavaux, l'Ayme et le dégorgement du lac des Fumey. Elle finit son cours à Syam en se perdant dans l'Ain.

C. L'Hérisson

Est formé par le trop plein des lacs d'Ilay, de Bonlieu, du Val et de Chambly; il se jette dans l'Ain près de Châtillon, après avoir embelli de charmants paysages par des cascades curieuses. Ses eaux sont très-poissonneuses.

8° **Bassin du Doubs.** Ce bassin n'est point complet sur le Jura, la rivière qui débite ses eaux prenant sa source dans le département du Doubs, auquel elle donne son nom.

Le bassin du Doubs est ainsi limité pour le Jura : de Salins à Pagney, en suivant la limite départementale ; de Pagney à Chevigny, en suivant la crête de la Serre ; de Chevigny à Neublans, limité par la Côte-d'Or ; de Neublans par Abergement-St-Jean, Tassenières, Bersaillin, St-Lothain, Besain, Valempoulières et Montmarlon.

Cette rivière, jusqu'à Dole, coule mollement ses eaux sur des terrains calcaires peu affouillables, et ses inondations sont généralement plus utiles que nuisibles. Le contraire a lieu à partir de Dole jusqu'à sa sortie du département. Dans cette section de son cours, il traverse une plaine alluvienne, qu'il ravine et couvre d'immenses bancs de galets, en déplaçant sans cesse son lit. Plus loin, jusqu'au confluent dans la Saône, les inondations sont en général bienfaisantes en raison des retenues formées par des ponts élevés, lesquels empêchent les ravinements en provoquant des dépôts fertilisants.

Ainsi, c'est au-dessous de Dole et sur le département du Jura que se concentre principalement l'intérêt que peut inspirer l'amélioration du Doubs, au point de vue agricole de la vallée. Il débite en général des eaux déjà filtrées par des surfaces perméables. Il est très-propre à la pisciculture et aux irrigations.

La rivière du Doubs prend sa source sur le 2e plateau des montagnes, à Mouthe (département du Doubs). Elle offre un très-long parcours dans ce département avant d'atteindre le Jura, au territoire de la commune de Salans. Elle s'étend sur 73,480 mètres dans le Jura, jusqu'à sa sortie sur la commune d'Annoire, pour entrer dans le département de Saône-et-Loire, et se jette dans la Saône à Verdun.

Elle est navigable et flottable dans toute son étendue sur le Jura;

mais elle est canalisée et fait ainsi partie du canal du Rhône au Rhin sur une longueur de 12,150 mètres dans la partie supérieure.

A treize kilomètres en aval de la prise d'eau de Crissey, elle reçoit la rivière flottable de la Loue.

Largeur. — La largeur moyenne du lit, en amont du confluent de la Loue, est de 90 mètres. En aval de ce confluent, elle est de 100 mètres. En général, le fond du lit et les berges sont formés de graviers sans consistance, recouverts dans certains endroits d'une couche de terre végétale plus ou moins épaisse.

Le lit, dans la partie en amont du barrage de Crissey, est passablement fixé. Mais au-dessous de Crissey, il est tout à fait instable et se modifie journellement sous la plus légère influence.

En amont du confluent de la Loue, le débit est, à l'étiage, de 13 mètres cubes, et dans les plus grandes crues, de 1,600 mètres cubes. En aval de ce confluent, il est à l'étiage, de 20 mètres cubes, et dans les plus grandes crues, de 2,000 mètres cubes.

La pente moyenne du Doubs, entre le barrage du moulin de Crissey et le département de Saône-et-Loire, est de 0m0004 par mètre.

Le tirant d'eau est, à l'étiage, de 0m 20 sur les hauts fonds. Dans les grandes crues, il s'élève jusqu'à 4 mètres.

La navigation ne commence en général qu'à une hauteur d'eau de 0m60 au-dessus de l'étiage.

Crues. — La plus grande crue connue a été celle de 1852, qui a donné 4m 60 au-dessus de l'étiage au pont de Neublans, et de 3m 30 au pont de Dole.

En 1861, la plus forte crue a donné 3m 75 au-dessus de l'étiage, le 2 janvier, au pont de Neublans. Les crues de la rivière, à partir de 1m au-dessus de l'étiage, ont eu lieu en 1861, pendant les mois de janvier, mars, avril, juillet, septembre, novembre, décembre, et elles ont duré 85 jours.

Les basses eaux, comptées à partir de 0m 50 au-dessus de l'étiage, ont eu lieu pendant tous les mois de l'année, et ont duré en totalité

235 jours. Les eaux ont été à l'étiage pendant neuf mois, ceux de janvier, février, avril, mai, juin, août, septembre, octobre et novembre, durant 110 jours en totalité.

ANALYSE DES LIMONS CONTENUS DANS LES EAUX DU DOUBS.

DÉPOT.	A DOLE.				A NEUBLANS.			
	CLAIR.		TROUBLE.		CLAIR.		TROUBLE.	
Limon (*gr. par litre*).	2	50	7	75	1	76	7	24
Sable calcaire	9	»	19	»	11	»	24	»
Silice	11	»	13	71	19	»	»	»
Alumine.	8	50	9	02	14	21	9	45
Oxide de fer	0	31	0	97	0	22	0	07
Carbonate de chaux. .	60	25	51	08	53	17	58	»
Matières organiques .	1	04	0	72	0	38	0	17
Perte	10	01	5	50	2	02	8	31
TOTAUX. . . .	100	»	100	»	100	»	100	»

Cette analyse démontre : 1° que le Doubs charrie une quantité énorme de limon en tous temps, mais surtout dans ses crues ; 2° que ces limons renferment, surtout à Dole, une grande quantité de matières organiques, qui doivent rendre les eaux de cette rivière peu potables, surtout en été et après qu'elles se sont reposées dans des récipients quelconques ; 3° que les matières organiques sont plus abondantes dans les eaux limpides que dans les eaux troubles.

Ses affluents de *droite* sont les ruisseaux d'Evans, la Fontaine-au-Fer, la rivière du Moulin-Rouge, formée des ruisseaux de Louvatange, du Fiètre, des Lignères, de Mont-Mouret et de Wriange ; la rivière de Vèze, augmentée des ruisseaux d'Amange et de Gredisans.

Ses affluents de *gauche* sont les ruisseaux d'Étrepigney, de la Bretenière, d'Our, d'Éclans, de Falletans et du Temple ; la *Clauge*, la *Loue*, la *Glantine* ou le *Dorin*.

Pendant presque toute sa traversée dans le Jura, ses eaux se mêlent avec celles du canal du Rhône au Rhin.

Principaux affluents du Doubs. (*Rive gauche.*) A. LA

CLAUGE. Elle prend sa source dans la forêt de Chaux ; son parcours est de 29 kilomètres, sur une pente de 65 mètres.

Elle reçoit, comme affluents de *droite*, le Parfond, le bief Perron, le Gouvernon, le bief de la Pressagne.

Sur sa rive *gauche*, elle reçoit la Tanche et la rivière de la Grande-Loye. Le débit des grandes eaux extraordinaires a donné 105 mètres cubes par seconde au pont de Villette-les-Dole.

B. LA LOUE, que les anciens nommaient la Louve *(Lupa)*, à cause de son action dévorante, sort avec violence et en bouillonnant d'une haute roche à quelque distance d'Ornans (Doubs), et atteint notre département au territoire de la commune de Grange-de-Vaivre. Elle serpente irrégulièrement depuis les moulins Toussaint jusqu'à son embouchure, sur une longueur de 38 kilom. en occupant, y compris les mortes et les gravières, une surface de terrain d'environ 446 hectares qu'elle rend improductive.

En outre, dans ses débordements ordinaires, elle couvre des étendues de terrain en culture de 1,047 hectares, et cause par là de grands dommages aux ensemencements et aux récoltes; dans les crues extraordinaires, elle s'étend sur une superficie de 3,017 hectares.

Elle a continuellement déplacé son lit; des habitations, qui étaient situées jadis au milieu de terrains en culture, ont été attaquées et détruites, notamment à Ounans, où la rivière occupe l'emplacement d'un ancien couvent et d'une habitation que l'on nommait la *Grange des Oiseaux ;* à Augerans, où l'ancien moulin de Grappe a été emporté; à Belmont, où récemment deux maisons ont été renversées. A Port-Aubert, plusieurs maisons et une église ont été détruites par les eaux, et celles qui restent de ce village étaient naguère fortement menacées. Si l'on en croit les légendes du moyen-âge, il y avait à cette époque un lac ou une retenue artificielle depuis Belmont jusqu'à Parceyoù elle se jette dans le Doubs.

La Loue est flottable depuis Cramans, sur une longueur de 37,600 mètres ; elle porte des trains de chênes et de sapins de grandes di-

mensions, produits de vastes forêts dont une grande partie appartient à l'État.

Le commerce des bois, qui ne peut jamais être assuré des époques du flottage, a souvent réclamé à raison des difficultés et des dangers résultant des irrégularités de la Loue. Les transports sont souvent arrêtés, soit par l'insuffisance du tirant d'eau, soit par les crues et les contours brusques, qui causent chaque année la perte de plusieurs radeaux et la mort de quelques-uns des mariniers qui les conduisent. Le gouvernement a donc intérêt à l'amélioration du régime de la Loue.

La longueur de la rivière, depuis son entrée dans le département jusqu'à Cramans, est d'environ 13 kilomètres.

Largeur. — La largeur moyenne du lit est de 70 mètres.

Lit. — En général, le fond et les berges sont formés de graviers et de cailloux peu consistants et constamment déplacés.

Débit. — Le débit est à l'étiage de 6 mètres cubes, et dans les plus grandes crues de 410 mètres.

Pente. — La pente moyenne de la Loue, depuis Cramans jusqu'au confluent dans le Doubs, est de 0^{m} 00102 par mètre.

Tirant d'eau. — Il est à l'étiage de 0^{m} 20 sur les hauts fonds. Dans les grandes crues, il est de 2^{m} 46 cent.

Eaux flottables. — La navigation ne commence en général qu'au moment où les eaux atteignent 0^{m} 60 au-dessus de l'étiage.

Crues. — Les plus grandes crues connues sont celles de 1840 et 1841 ; l'eau s'est élevée, au pont de Parcey, à 2^{m} 457 au-dessus de l'étiage. En 1861, la plus forte crue s'est montrée le 1er janvier, et a donné 1^{m} 85 au pont de Montbarrey. Les crues de la rivière, à partir de 1 mètre, ont eu lieu en 1861 pendant les mois de janvier, mars, avril, juillet, septembre, novembre, décembre, et elles ont duré 40 jours. Les basses eaux, comptées jusqu'à 0^{m} 50 au-dessus de l'étiage, ont eu lieu pendant tous les mois de l'année et ont duré en totalité 224 jours. Les eaux ont été à l'étiage pendant 7 jours seulement du mois de septembre.

Ses affluents de *droite* sont le ruisseau de Montbarrey, grossi de ceux des Loges, du Châtelet, de Germigney, de Belmont et d'Augerans.

Ses affluents de *gauche* sont la *Furieuse*, la Larine, le Gontery, le Deffoy, le Reviron, la *Cuisance*, le ruisseau de Villeneuve, le *Dorin*, la rivière de Beauvoisin, augmentée de plusieurs biefs, et enfin le ruisseau de Neublans.

Les eaux de la Loue sont très-calcaires et déposent du tuf sur les barrages des usines.

Affluents de la Loue. *A*. La Furieuse. Torrent impétueux qui sort du lac de Pont-d'Héry, et se jette dans la Loue à quelque distance de la Chapelle, après un parcours de 18 kilom. sur une pente de 353 mètres.

Elle reçoit à *droite* les ruisseaux de Bleigny, de Gouailles, de Montservan et du moulin d'Yvrey.

Elle reçoit à sa *gauche* ceux d'Arlot-Dessus et d'Arlot-Dessous, et la rivière de la Vache. Le débit *extra* des eaux a donné 150 mètres cubes par seconde à Salins.

B. La Cuisance. Elle a sa source aux Planches, sous la Châte laine. Son parcours sur le Jura est de 29 kilom., sur une pente de 337 mètres.

Elle reçoit à *droite* le ruissean de Montigny-les-Arbois et la vieille rivière.

Ses affluents de *gauche* sont le bief de Glanon, les deux ruisseaux du petit et du grand Ahergement, la Verrine, les ruisseaux de Nevy et de Mont-de-Brans.

Elle se jette dans la Loue près de Nevy-les-Dole. Le débit *extra* des eaux a donné 120 mètres cubes par seconde à son embouchure.

Suite des affluents du Doubs. *(Rive gauche.)* La Glantine ou l'Orin. Elle prend sa source à Vaux-sur-Poligny. Son parcours est de 40 kilom., sur une pente de 216 mètres.

Se grossit presque aussitôt, à *droite*, des biefs de l'Heureux et de l'Emante; plus loin, elle reçoit le ruisseau de Chaseau, les biefs Salé et des Soupots, la Grozanne, la Veuge, le ruisseau de Séligney et le bief de Lambelin.

Ses affluents de *gauche* sont le ruisseau de Bersaillin, grossi de ceux du Ressin, de Bois-de-Vaivre, de St-Lothain et de Bonlieu; le Morin, les ruisseaux de Bretenières, de Tassenières, de Champreby, de Liontre, du Deschaux; la Servotte, formée des ruisseaux de Granges, de Balaiseaux, de Pitre, du bief Malaqula et du Moulin-Neuf.

Elle termine son cours en se perdant dans le Doubs, près de Chaussin. Le débit *extra* des eaux a donné 170 mètres cubes par seconde à son embouchure.

9° **Bassin de la Valserine.** Il borne le département au S-E, sur le versant Ouest de la 1re chaîne, qui appartient au département de l'Ain; il embrasse, en outre, le versant E de la 2e chaîne.

La Valserine roule ses eaux dans la gracieuse vallée de Mijoux, et va se perdre dans le Rhône, auprès du pont de Bellegarde. Elle a plus de 400 mètres de pente sur le Jura, et débite des eaux fraîches et vives.

10° **Bassin de l'Orbe** (faisant partie du bassin du Rhin). Il limite le département à l'E, et occupe le versant O de la 1re chaîne et le versant N-E de la 2e.

L'Orbe prend sa source à la fontaine du Grapillon, et roule ses eaux dans nos plus hautes vallées. Son cours est le plus régulier de tout le département.

Elle reçoit à *droite* la source du Pratelet, et à *gauche* le ruisseau des Rousses-d'Amont; elle entre en Suisse, et se jette dans le lac de Neuchâtel à Iverdun.

III. EAUX STAGNANTES.

Les eaux stagnantes du département occupent une surface d'environ 2,500 hectares.

La montagne seule offre une assez grande quantité de petits lacs (on en compte jusqu'à 25), tous peuplés d'excellents poissons; la Bresse ne possède que des étangs et des marécages, pour la plupart insalubres et renfermant des poissons à chair limoneuse et fade.

Lacs de Clairvaux. Situés au S-E de la ville du même nom, ces deux lacs se réunissent et n'en forment plus qu'un seul, lorsque les pluies ont été abondantes ou après la fonte des neiges. De leurs bords on aperçoit parfaitement le parcours d'un ruisseau qui les traverse d'une extrémité à l'autre. Le supérieur mesure 1,300m de long sur 1,000m de large; l'infér. a 1,500m de long, sur 500m de large. Altitude, 500m. On y pêche du brochet, du barbeau et de la tanche.

Lacs de Chambly. Dans un vallon poétique nommé la Combe-d'Ain, au pied de deux collines boisées, couronnées de rochers stériles et noircis par le temps, la petite rivière l'Hérisson forme 2 petits lacs qui augmentent encore la beauté de ce site enchanteur. Le plus

grand offre un kilomètre de long, sur 400 mètres de large. Altitude, 520 mètres environ.

Lac de Châlin. De figure elliptique, il mesure 3 kilom. de long sur 2 kilom. de large. C'est de tous nos lacs jurassiques le plus pittoresque par sa position au fond d'un vallon tout boisé, où se trouvent réunies les plus belles richesses de la végétation, depuis les arbres verdoyants de la plaine jusqu'aux noirs sapins de la haute montagne, dont la zône commence à cet endroit. Sa profondeur considérable atteint, dit-on, plus de 100 mètres. Il est abondant en excellents et gros poissons, très-variés en espèces. Sa grande profondeur rend la pêche très-difficile. Il est fréquenté, surtout à l'automne, par de nombreuses espèces et colonies d'oiseaux aquatiques, qui descendent du Nord au Midi pour hiverner. Altitude, 525ᵐ environ.

Lac d'Onoz. Se trouve entre le village du même nom et la Tour-du-Meix. De forme ovale, il a près de 300 mètres de long. Altitude, 570 mètres.

Lac de Chanon. A peu de distance du lac d'Antre, on trouve celui de Chanon, placé dans un site enchanteur, entre Moirans et Martigna. Sa forme est un ovale de 600 mètres de long sur 200 de large. Altitude, 612 mètres. Son trop-plein forme un petit ruisseau qui va se jeter dans celui d'Héria.

Lac de la Censière. Ce petit lac, qui n'a rien de remarquable, est situé entre les côtes resserrées qui séparent Châtel-de-Joux de Meussia. Altitude, 625ᵐ.

Lac de Viremont. Placé à la cime d'un mont, il est formé par les eaux pluviales ou par la neige fondue que lui apportent les collines imperméables qui forment son bassin. Le poisson y est très-abondant et d'excellente qualité. Altitude, 658ᵐ environ.

Lacs du Maclus. Situés au pied de la chaîne de ce nom, sur le territoire du Franois, ces deux petits lacs, fort poissonneux, sont à 700 mètres d'altitude. Leurs eaux sont alimentées par les surfaces imperméables environnantes.

Lac du Vernois. Situé sur le territoire de Chevrotaine, ce lac a la forme d'un ovale irrégulier, de 800^{m} de long, sur 400 mètres de large. Altitude, 707 mètres. On trouve au fond de ses eaux des arbres entiers, ce qui semblerait indiquer qu'il a été formé par un abaissement subit du sol.

Lac de Bellefontaine. Il mesure 2 kilomètres de long, sur 500^{m} de large; il est comme étranglé vers le milieu de sa longueur et semble former deux bassins, dont le plus grand aurait les 2/3 tiers du tout. Altitude, 709 mètres.

Lac d'Antre. Ce lac, si fécond en souvenirs, est à peu près de forme ronde; son plus grand diamètre n'excède pas 600 mètres. Altitude, 732 mètres. Il est placé dans le cirque d'une montagne abrupte, dont les alentours sont presque incultes ou couverts de forêts de sapins. Une partie de son trop-plein est conduite par un canal artificiel souterrain dans le ruisseau d'Héria.

« On a généralement l'opinion, dit M. Monnier, que le limon de ce lac doit contenir des choses extrêmement précieuses en archéologie; cette opinion se fonde sur l'usage qu'avaient les prêtres gaulois de jeter dans les lacs consacrés par le druidisme, les trésors et les objets précieux pris sur l'ennemi. Or, il est presque certain que le lac d'Antre, au bord duquel on recueille tous les jours des preuves de consécration payenne, était déjà connu des druides avant qu'une colonie romaine y vînt introduire le culte des dieux de l'Italie. » On trouve dans ses environs les nombreux débris de magnifiques marbres antiques, dont le travail de l'homme lutte avec les injures des siècles. On y pêche d'excellents poissons.

Lac de Ronchaud. Situé au pied de la montagne de ce nom, ce très-petit lac est renommé pour l'excellent poisson qu'on y pêche en abondance. Altitude, 780^{m}.

Lac de Narlay. La longueur de ce petit lac si limpide mesure 400^{m} et la largeur 320. Altitude, 800 mètres.

La légende raconte qu'une vieille fée donna autrefois à ses eaux la propriété de blanchir le linge sans lessive ni savon ; cette croyance est encore profondément enracinée dans l'esprit des gens du pays.

La crevasse de rocher qui reçoit son trop-plein en temps ordinaire rejette au contraire, après les grandes pluies, un volume d'eau qui grossit de beaucoup celui du lac. Il renferme de nombreux et excellents poissons.

Lac d'Ilay. Situé sur la commune du Franois, ce beau lac, qui a 900^{m} de long sur 500 mètres de large, voit surgir au milieu de ses eaux limpides une île charmante, occupée autrefois par un monastère. Altitude, 802 mètres. Il est abondamment peuplé de très-bons poissons, parmi lesquels la truite et le brochet sont surtout renommés.

Lac de Viry. Situé à l'extrême limite du département, sur la commune de ce nom, il mesure un peu plus d'un kilomètre de long, sur un demi-kilomètre de large. Altitude, 803^{m}.

Lac de Bonlieu. Situé près d'une ancienne chartreuse, au milieu d'un désert où de sombres sapins et des rochers arides se disputent le terrain, le lac de Bonlieu jouit d'une tranquillité parfaite, qui n'est troublée de temps en temps que par les cris sauvages et aigus des nombreux oiseaux aquatiques ou rapaces qui fréquentent ses bords.

Sa forme est celle d'un ovale ayant 900 mètres de long sur 600 de large. Altitude, 850 mètres. L'Hérisson va y puiser ses eaux; on y pêche des poissons excellents, et surtout des tanches renommées par leur exquise saveur.

Lac du Fort-du-Plasne. Sur la commune de ce nom, ce lac mesure en long. 300^{m}, largeur 150^{m}. Altitude, 885^{m}. Son trop-plein sert de source à un des affluents de la Sènette. Il nourrit les mêmes espèces de poissons que celui du Grandvaux.

Lac de l'Abbaye. Ce lac, situé à quelque distance de St-Laurent-Grandvaux, ne paraît alimenté par aucune source apparente. Il a 6 kilomètres de circonférence et environ 30 mètres de profondeur.

Altitude, 887 m. Le départ des eaux se fait au moulin, à travers les roches de la montagne ; elles viennent sourdre à Chassal, à 25 kilomètres du lac.

On y pêche la tanche, la perche et du brochet ; on peut y chasser aussi la poule d'eau, l'oie sauvage et une grande quantité de gibier aquatique volatile, au passage d'automne.

Lac de la Rivière. Situé sur la commune de ce nom, ce petit lac mesure en longueur 600 m sur une largeur de 400 mètres. Altitude, 890m. Il nourrit les mêmes espèces de poissons que celui du Grandvaux.

Lac des Rouges-Truites. Malgré cette dénomination, ce lac ne nourrit aucune espèce de truites ; on y trouve, comme dans presque tous les lacs de nos montagnes, la perche, le brochet et la tanche. Sa forme un peu allongée donne 600 mètres en longueur, sur une largeur de 300 mètres. Altitude, 915 mètres.

Lac des Brenets. Il est situé à un kilomètre Sud-Est de l'Abbaye, à peu de distance du précédent. Son trop-plein donne naissance à un petit ruisseau qui termine son cours près de la Chaux-des-Prés. On trouve dans ce lac les mêmes espèces de poissons que dans les précédents. Altitude, 920 m environ.

Lac des Perrets. Situé aussi à 1 kilomètre de celui de l'Abbaye, mais au S-O. On n'en connait encore ni la source, ni le point de décharge. Altitude, 920 m environ.

Lac de la Combe-du-Lac. Se trouve à quelque distance de celui des Rousses ; il est beaucoup plus petit que celui-ci et placé à peu près sur la même ligne. Altitude, 1,050m. On croit que, par des aqueducs naturels souterrains, les nombreux affluents de la Bienne viennent y chercher leurs eaux.

Lac des Rousses. Il a 3 kilom. de longueur sur 750m de largeur, et une profondeur considérable du côté du Sud. Altitude, 1075m. C'est le plus élevé des lacs du Jura. Il est alimenté par le ruisseau

du Grapillon et se décharge par la petite rivière d'Orbe. On y pêche le brochet et la perche.

Etangs. La plaine a aussi ses amas d'eaux, qui ne sont plus vives et pures comme celles de la montagne ; elles forment seulement des étangs bourbeux et troubles, renfermant des hôtes nombreux, à la vérité, mais peu recherchés.

L'arrondissement dans lequel les étangs sont les plus vastes et les plus nombreux, est celui de Dole ; on en compte jusqu'à 28, dont les principaux sont :

L'étang Benoit, sur le territoire de Rye, qui compte 34 hectares ; celui de Taignevaux, 33 hect. ; l'étang Bolet, près de Tasseniéres, 15 hect. ; celui de Commenailles, 15 hect. ; celui de Saint-Baraing, 14 hect. ; ceux de Rahon, Chêne-Bernard, Pleure, Neublans, Gatey, Grand et Petit Meix, Bois-de-Gand, Balaiseaux, Villers-Robert, Chênée-des-Coupis, Sergenaux, le Grand-Deschaux, Champrougier, Mont-sous-Vaudrey, Chaumergy, Pont-du-Bourg, la Chaux, Malange, Lavangeot, Colonne et quelques autres.

L'arrondissement de Lons-le-Saunier en renferme de moindre étendue et en moins grand nombre. Nous pouvons cependant citer l'étang de Desnes, dit le *Viroulot*, qui contient 13 hect. ; l'étang Monseigneur, sur le territoire de Lombard, contenant 8 hect. ; l'étang Neuf, sur la même commune ; ceux de Larnaud, Courlans, Fontaine-Bru, Francheville, Recanoz, Cosges, Chavannes, Vincent, etc.

IV. APPLICATIONS DE L'EAU.

De tous les éléments que la Providence a répandus sur notre planète pour les besoins de l'homme, des animaux, des plantes et même des minéraux, il n'en est point qui soit aussi nécessaire et qui reçoive autant d'applications indispensables que ce liquide si vulgaire, que régissent des lois merveilleuses et tout exceptionnelles. (Voir l'art. Eaux minérales.)

L'eau sert aux

- *Minéraux*, à se dissoudre, combiner, cristalliser, déposer, charrier, pulvériser, etc.
- *Végétaux*, comme humectant, nutritif, stimulant, absorbant, dissolvant, etc.
- *Animaux* et à *l'homme*, comme boisson, condiment, remède, appropriant, milieu, moyen de transport, etc.
- *Hommes seuls*, force motrice, calorifique, etc.

« Tout le monde connaît l'importance de l'eau en agriculture, et cependant cette question est encore bien peu connue, je dirai même qu'elle est bien négligée.

« Pour être utile à la végétation, l'eau ne doit pas avoir un degré absolu de pureté. Il lui est nécessaire, au contraire, de tenir en dissolution une certaine quantité de sels et de matières organiques, qui devront fournir aux plantes une partie de leurs éléments, en même temps que préparer le sol aux diverses réactions des engrais, etc.

« Le rôle de l'eau ne consiste pas seulement à servir de véhicule aux aliments qui doivent être modifiés par les sucs de l'estomac ; les gaz et les principaux minéraux qu'elle renferme, en apportant leur part d'action dans les phénomènes de la digestion, viennent encore aider à la construction de l'édifice animal. Les substances indispensables à cet effet sont la chaux, la silice, l'acide phosphorique, qui forment le système osseux ; les alcalis, dont le sang a besoin ; l'oxigène dissous, que l'acte respiratoire transforme en acide carbonique; et peut-être même l'azote, celui qui augmente la somme de la charpente musculaire. Aussi, là encore doit-on reconnaître la main du Créateur, qui a placé à côté de l'eau pure que les pluies nous fournissent, les matériaux, tant gazeux qu'organiques et inorganiques, sans la présence desquels les êtres ne sauraient exister. » (CHARLES MÈNE, *Géologie du Rhône*.)

DES IRRIGATIONS.

L'irrigation a deux buts bien distincts :

1° L'humectation du sol, à défaut de pluies estivales ; c'est ce que nous appellerons *arrosages*.

2° La fertilisation, par l'abandon que l'eau fait aux plantes des matières qu'elle tient en suspension ou en dissolution ; c'est ce que nous nommons *irrigations proprement dites*.

La 1re est un AMENDEMENT ou un stimulant ;

La 2e, un ENGRAIS.

Il est très-important de ne pas perdre de vue que l'arrosage est généralement très-épuisant, même avec des eaux de bonne qualité, parce qu'il stimule fortement la végétation, et la pousse à dépenser beaucoup plus d'engrais qu'elle n'en reçoit par l'eau. L'humus du sol devant alors nécessairement combler le déficit, il s'ensuivrait bientôt un épuisement complet du terrain et son inaptitude à produire, s'il ne recevait l'addition d'engrais pour réparer ses pertes. Partout où l'on a voulu s'affranchir de l'obligation de fumer les prairies arrosées, on est arrivé aux plus facheux résultats. Les prairies qui ne s'arrosent pas en été, mais qui jouissent d'une bonne irrigation d'automne ou d'hiver, fournissent toujours une coupe abondante, d'excellent fourrage, quoiqu'elles ne reçoivent jamais d'autre engrais que celui que l'eau leur abandonne.

Cet engrais déposé pendant sept mois environ, alors que la végétation est endormie et ne dépense rien, que l'eau est la plus abondante, la plus trouble ou la plus chargée de principes humiques, finit par former chaque année un certain total qui fournit assez largement aux dépenses de la végétation annuelle. La combinaison de l'irrigation et de l'arrosage, sur une même surface, pourrait peut-être y maintenir la somme d'humus nécessaire à la nourriture annuelle des plantes ; mais il faudrait que le sol fût plutôt argileux que calcaire, et l'eau d'excellente qualité.

Nous regarderons en conséquence comme bien établi :

1° Que *l'arrosage*, ayant pour objet de donner à la terre l'humidité qui lui manque, est épuisant, et qu'il rend indispensable l'addition des engrais;

2° Que l'irrigation d'hiver, de printemps et d'automne, a un résultat tout différent, puisque au lieu d'épuiser la terre elle la fertilise, et, jusqu'à un certain point, tient lieu d'engrais.

Des arrosages. Le climat du Jura, en général très-pluvieux, dispense l'agriculture ordinaire des simples arrosages; cependant les jardins, les prairies et quelques autres surfaces privilégiées qui leur sont similaires, en exigent nécessairement, si l'on veut obtenir le rendement maximum que peuvent donner la bonne. qualité des terrains et les engrais de toutes sortes dont on les gratifie ordinairement.

Ils produisent d'assez bons résultats dans les sols chauds et calcaires, mais très-peu dans les terres froides, argileuses ; appliqués sans intelligence et sans de grandes précautions, ils y deviennent nuisibles en ajoutant aux mauvais principes du sol, en l'acidifiant et en détruisant par asphyxie les bonnes plantes de la prairie, au bénéfice exclusif des végétaux marécageux. On évite ces mauvais résultats en usant de l'arrosage avec sobriété et prudence.

Les principales et les seules règles à observer sont :

1° D'éviter d'arroser pendant la chaleur du jour, *en été ;*

2° De ne pas refroidir trop brusquement la terre par une grande abondance d'eau, surtout si elle est crue ;

3° D'opérer aprés chaque arrosage un assainissement très-prompt et complet.

Pour que l'arrosage produise les meilleurs effets et présente le moins de risques, il faut : 1° Que le terrain soit calcaire ou chaud par les engrais qu'il contient ; 2° Que l'eau soit de bonne qualité : celle qui est riche en matières azotées est la meilleure ; 3° Qu'une forte pente assure à l'eau un rapide et entier écoulement.

Dans l'intérêt même de la production fourragère, les arrosages ne

doivent avoir pour objet, dans notre climat, que d'empêcher le gazon de souffrir d'une trop longue sécheresse ; car, si, après les irrigations de l'hiver, la végétation se continuait dans un excès d'humidité, les plantes deviendraient trop aqueuses, se réduiraient à un très-petit nombre d'espèces, et formeraient, desséchées, un foin de très-mauvaise qualité. La chaleur ferait défaut à cette culture forcée. Il arrive rarement que les prés, abondamment irrigués pendant l'hiver, aient besoin d'arrosage avant la première récolte de foin.

C'est donc en juin ou en juillet que, pour favoriser la pousse des regains, commence pour nous la saison des arrosages.

On n'arrosera donc pas les prés en avril et en mai ; les jardins, pendant une sécheresse prolongée, pourront être arrosés à cette époque; mais alors on ne répandra l'eau que de dix heures du matin à midi et par très-petite quantité, afin de ne pas refroidir les jeunes plantes et ralentir leur végétation naissante.

On n'attendra pas pour arroser que la terre soit desséchée et que les plantes aient jauni. A partir de juin, jusqu'à la fin d'août, on arrosera le soir, au coucher du soleil ou un peu après ; sur les prés, on retirera soigneusement l'eau au point du jour, afin qu'elle soit entièrement écoulée quand le soleil s'élèvera sur l'horizon.

Si les rigoles d'irrigation sont assez rapprochées pour que l'intervalle puisse s'humecter par infiltration, on se dispensera de les faire déborder ; l'arrosage en sera plus facile et de meilleur effet.

Si l'eau manque pour humecter simultanément toute l'étendue de la prairie, les canaux et rigoles devront être disposés pour en arroser isolément chaque portion.

Dans les sols froids et acides, on n'arrosera que pour empêcher les plantes de se dessécher.

Sur les bons terrains, les arrosages pourront être plus fréquents, dans le but de stimuler la végétation ; on y obtiendra une 2me et même une 3me coupe de fourrage.

Mais, quelles que soient la nature du sol et la qualité de l'eau, il

est toujours de la plus grande importance que cette eau ait disparu de la surface du pré pendant la chaleur du jour.

L'eau employée en arrosage ne doit pas être salée, plâtreuse, magnésienne, ni tourbeuse ; elle doit dissoudre très-facilement le savon et bien cuire les légumes secs.

Elle doit avoir la température des eaux placées à la snrface du sol.

Les meilleures sont :

1° Celles des pluies, et surtout des pluies d'orages ;

2° Celles des mares et des fossés ;

3° Celles des rivières et des ruisseaux ;

4° Celles des sources qui ont parcouru une certaine étendue à l'air. Les eaux des puits ne doivent jamais être répandues sur les plantes immédiatement après qu'on les aura tirées ; il est urgent de les exposer à l'air dans des auges ou dans des bassins découverts, afin d'élever leur température ordinairement fraîche, et de leur permettre une dissolution convenable d'oxigène de l'air.

Irrigation proprement dite. L'irrigation est d'autant plus bienfaisante, 1° que le passage de l'eau sur le sol s'opère avec plus de vitesse ; 2° que sa durée est plus courte à mesure que la végétation prend de l'activité ; 3° que le terrain est moins acide ; 4° que l'eau est de meilleure qualité ; 5° que la température est moins élevée et la lumière solaire moins vive.

Toute la science de l'irrigation des prairies repose sur ces principes, et consiste à en faire l'application avec toute la perfection possible.

L'irrigateur doit pouvoir à volonté mettre à sec et inonder le terrain ; il faut donc que les canaux irrigateurs soient tracés de façon à satisfaire à cette double condition, tout à fait essentielle. Toutes les espèces de sol en général profitent des irrigations, surtout si les eaux dont on se sert sont limoneuses et de bonne qualité. Les terrains secs formés d'alluvions ou de graviers calcaires, tels que ceux des environs de Champagnole et de Clairvaux, paraissent les moins susceptibles de

profiter de ce genre d'amendement, par suite de leur excessive perméabilité, qui absorbe l'eau en quelque quantité qu'on l'y répande. Il est à croire cependant qu'à la longue, et à la faveur des sédiments argileux que de bonnes eaux limoneuses y déposeraient, on parviendrait à corriger ce défaut.

Dans tous les sols, la qualité de l'eau importe beaucoup plus que celle du terrain. Il est plus facile d'avoir de bons prés dans un mauvais sol, avec des eaux fertilisantes, que dans un bon sol avec des eaux crues. Les sols sans profondeur, à sous-sols imperméables, acides, ferrugineux, les terres les plus improductives, depuis la friche nue ou couverte de bruyère jusqu'au marécage le plus infect, dans quelque situation qu'ils se trouvent, sont promptement convertis par l'irrigation en prairies de bon rapport, si les eaux sont riches et bien employées. Les tourbières, quand elles ont été bien assainies, les terres d'alluvions récentes ou qui ont été longtemps sous l'eau, comme les étangs desséchés, sont plus propres au développement de la tige et des feuilles qu'à celui de la graine; ces terres conviennent surtout à la production fourragère, et deviennent, par l'irrigation, de la plus grande fertilité.

Quand on n'a, pour irriguer des terres maigres, que des eaux pauvres en principes fertilisants, l'irrigation est lente à les améliorer seule; mais si l'on y supplée par des engrais, elle développe et augmente les effets de la fumure, qu'elle répartit dans toute la masse du sol.

Conditions des pentes. — Un point important pour le succès des irrigations est la vitesse de la circulation du liquide à la surface de la prairie; cette vitesse dépend de la pente. C'est donc une circonstance heureuse qu'une grande déclivité, surtout si le terrain est froid, acide, ou l'eau de qualité médiocre; car la pente est d'autant plus utile que les autres conditions sont moins favorables. Dans les terrains riches, surtout calcaires, quand les eaux sont de très-bonne qualité, la pente peut être très-faible; mais pour que l'irriga-

tion produise les meilleurs résultats, les pentes de la surface sur laquelle l'eau est répandue, doivent être au moins de 3 ou 4 millimètres par mètre, dans les cas où la déclivité est le moins nécessaire.

Si ces pentes minimes n'existent pas naturellement, ce qui est rare sur nos prairies, elles doivent être créées artificiellement, aussi fortes que le permettront la pente générale et d'autres circonstances.

De la qualité de l'eau. — Le moyen pratique le plus sûr de déterminer la qualité de l'eau est d'examiner les effets qu'elle produit dans des circonstances semblables ou analogues à celles dans lesquelles on veut l'employer. Il faut, par exemple, visiter, au bord d'un courant dont on veut se servir, les endroits que l'eau recouvre et laisse à sec alternativement

Si le limon qu'elle y dépose est de bonne qualité, si la végétation est vigoureuse et les plantes de bonne espèce, il y a tout lieu de croire qu'elle est bonne. Les meilleures eaux sont en général celles qui, dans un long parcours au milieu de bonnes terres et dans des lieux très-peuplés, ont dû se charger des meilleurs limons, et recueillir une grande quantité de matières végétales et animales. L'eau la moins bonne est celle qui tient en suspension le moins de matières fertilisantes, qui dissout avec difficulté le savon, et qui se refroidit et s'échauffe lentement; on dit alors qu'elle est crue. Les ruisseaux qui sortent des forêts, surtout des forêts de chênes, ou qui ont séjourné dans les marécages, dans les tourbières surtout, y contractent une teinte roussâtre, fournissent une eau âcre, tannée, qui est ordinairement impropre à l'irrigation. On ne doit s'en servir qu'avec une grande circonspection. Il est d'une bonne pratique, lorsqu'on n'a pour irriguer que de mauvaises eaux, d'établir en tête de la prairie un réservoir de très-grande dimension, au travers duquel on fait passer le canal d'amenée, ou avec lequel on le fait communiquer, ce qui vaut encore mieux. On met croupir dans ce réservoir autant de matières putrescibles qu'on peut s'en procurer, telles que des tiges et feuilles de toute espèce de plantes, des cadavres et des débris quelconques d'a-

nimaux morts. On y délaie des fumiers, de la chaux, des cendres de toutes sortes, et dans la saison on y fait rouir le chanvre. L'eau qu'on y fait passer au moyen de la communication établie, a pour effet d'améliorer l'eau du ruisseau, en neutralisant les principes nuisibles que celle-ci peut contenir. Les substances ammoniacales et alcalines sont celles qui possèdent cette propriété au plus haut degré. Les eaux de pluies amenées des champs et des rues sont toujours très-bonnes pour l'irrigation; si l'on n'a à sa disposition que des eaux de cette sorte, il est très-avantageux de les recueillir dans un réservoir où l'on fait aboutir les eaux de fumier du voisinage.

On ne saurait trop recommander de ne laisser perdre aucune de ces eaux, notamment celles qui viennent des cours de fermes et des étables. Il n'est pas un domaine où l'on ne puisse recueillir des engrais liquides, qui sont le plus souvent totalement perdus et qui ont une valeur égale au quart, et même plus, du prix du fermage. Quand ces engrais s'écoulent vers un pré à mesure de leur production, ils s'évaporent ou s'infiltrent dans la terre avant d'avoir produit leur effet; du moins cet effet est-il très-borné.

On devrait ne reculer devant aucun sacrifice pour les emmagasiner dans une fosse couverte, que l'on vide, quand elle est pleine, dans un courant d'eau pluviale ou un ruisseau, qui puisse en porter le contenu au loin dans la prairie et l'y répartir convenablement.

Quantité d'eau nécessaire. — Elle doit varier suivant les circonstances; elle doit être d'autant plus abondante, 1° qu'elle est moins bonne; 2° que les pentes partielles sont plus faibles, attendu que, pour se mouvoir avec vitesse, l'eau doit s'écouler sur une hauteur de nappe qui soit en raison inverse de la déclivité du terrain; 3° que la pente générale permet moins les reprises, c'est-à-dire d'employer plusieurs fois la même eau dans la prairie.

Epoque et durée des irrigations. — L'irrigation doit commencer en automne, quand la végétation est engourdie, et cesser dès que la nature se ranime; la végétation cesse communément dans le mois d'octobre, le mois suivant elle s'engourdit complètement.

On saisira, pour commencer les irrigations d'hiver, l'occasion des premières grandes pluies d'automne, qui gonflent et font troubler l'eau des ruisseaux et des rivières, en y entraînant les détritus des végétaux, les débris et immondices de toutes sortes, la poussière des champs et des chemins: engrais précieux et abondants, qui iraient se perdre à la mer si le cultivateur industrieux ne s'empressait de les recueillir.

Les premières irrigations seront d'abord de peu de durée, et suspendues pendant les jours chauds et sereins dont on jouit encore parfois dans cette saison; puis elles seront prolongées successivement, à mesure que les pluies deviendront plus continues et que la température s'abaissera. Ainsi, en octobre et en novembre, et jnsqu'à ce que le froid devienne vif, on peut irriguer d'abord pendant trois ou quatre jours consécutifs, et retirer l'eau pendant un intervalle à peu près égal ou plus grand, si la pluie a cessé. A la fin de la première phase d'automne, si le temps est devenu froid ou humide, les périodes d'irrigation seront beaucoup plus longues, et l'on pourra généralement irriguer sans discontinuité dès la fin de décembre. L'irrigation pendant la gelée est très-avantageuse, ponrvu que l'ean dans l'état liquide ne soit jamais stagnante. Peu après la formation de la glace, le rayonnement du sol fait fondre une partie de celle qui y adhère, et s'il y a de la pente, l'eau recommence à s'écouler sous la croûte glacée, et l'irrigation se rétablit. Dans le cas contraire, l'eau se corrompt sous la glace et peut endommager le gazon. L'irrigation pendant les grands froids, lorsqu'elle est suivie d'un dessèchement prompt et complet, a pour effet assuré d'amener la disparition des plantes marécageuses et des mousses. L'abri de la neige étant salutaire aux prés comme aux champs, il serait utile, pour ne pas les en priver, de suspendre l'irrigation pendant que la terre en est couverte, et d'attendre, pour la rétablir, qu'elle ait disparu; car l'eau provenant de sa fonte ayant une propriété corrosive, on devra faciliter son prompt écoulement et éviter d'en amener de dehors lorsqu'elle est

claire; mais, comme généralement l'eau des ruisseaux est très-limoneuse à la suite du dégel, il y aura souvent plus d'avantages que d'inconvénients à l'employer. La plus grande rigueur de l'hiver étant passée, ce qui a lieu le plus communément dans nos contrées vers la fin de février, les irrigations ne doivent plus être données qu'à des intervalles de plus en plus éloignés, et préférablement pendant les jours froids, pluvieux et couverts. Elles devront cesser entièrement et le terrain être complètement ressuyé, à l'arrivée de ces vents vifs et desséchants qui soufflent aux approches du printemps. A cette époque, la végétation se réveille, si ce n'est d'une manière apparente, du moins par un travail intérieur qu'il est de la plus grande importance de ne pas troubler. La tâche de l'irrigateur à la fin de l'hiver est difficile à tracer, le tact doit lui tenir lieu de règle. La plus grande circonspection lui devient nécessaire, surtout s'il opère sur des terres froides, maigres et avec des eaux peu riches, car ses fautes seraient sévèrement punies.

Qu'il se garde surtout, cette saison arrivée, de céder à la tentation d'irriguer ses prairies, sous des prétextes quelconques, à moins de circonstances tout à fait particulières à la localité. Dans les années froides et tempérées, où ne sévira pas une grande sécheresse, l'irrigation d'automne et d'hiver, bien conduite, suffira pour assurer la première coupe de fourrage, sans le secours des arrosages. On s'appliquera surtout à ce que, l'irrigation cessant, le territoire soit ressuyé promptement, de sorte qu'en peu de temps l'eau ait complètement disparu de la surface des prés et qu'il n'en reste point, même dans les canaux et rigoles d'irrigation.

Cette condition essentielle ne peut être remplie que par une habile disposition du tracé des rigoles. L'irrigation doit pouvoir aussi arroser séparément les différentes parties de la prairie, afin de les faire profiter aussi également que possible du bénéfice de la première eau, qui, n'ayant pas encore servi, n'a pas été dépouillée des matières limoneuses par son tamisage au travers du gazon.

Si les quelques principes élémentaires ci-dessus énoncés étaient mis en pratique, l'agricultnre s'approprierait bientôt l'immense quantité d'engrais végétanx et animanx emportés par les eanx, qui en gratifient l'Océan.

Dans le département du Jura, tontes les rivières ou rnisseaux qni ont un certain parcours, et la plupart des sources, sont excellents pour les irrigations, attendu qu'ils proviennent de montagnes calcaires qn'ils pénètrent à une grande profondeur, à travers les fissures sans nombre qui s'y trouvent.

Quelques cours d'eau qui, en raison de leur provenance, devraient être excellents, deviennent mauvais par leur passage et leur stagnation dans des terrains bourbenx et marécageux ; mais les dessèchements, opérés partout, leur rendront la bonne qualité qu'ils ont naturellement. Lorsque ces eaux ne seront plus répandues sur les marécages qu'en temps convenable, elles assainiront les terrains tout en conservant leur bonne nature.

Après ces indications générales, qui nous dispenseront d'autres détails par trop locaux, nous dirons qnelques mots des cours d'eau les plus remarquables.

La rivière d'Ain, très-fortement encadrée à une faible distance de son origine, traverse dans la première partie de son conrs, ainsi que ses principaux affluents, d'immenses dépôts de diluvium formés de sable; elle ravine ces formations et entraîne beauconp de graviers et de sables, dont le dépôt après les crues est plus nuisible qu'utile, surtout à mesure que l'on descend le cours de la rivière, et particulièrement dans le département de l'Ain.

Elle n'est qne très-rarement employée pour les irrigations.

La rivière de Bienne est analogne à la rivière d'Ain dans une partie de son cours; toutefois elle charrie beaucoup moins de sables et de graviers, et beaucoup plus de partie limonense et calcaire; aussi les dépôts sont fertilisants à un certain degré, et provoquent en quelques années la venue d'assez belles récoltes.

La rivière de Bienne est peu employée pour les irrigations; mais ses affluents le sont, au contraire, sur beaucoup de points, et pourraient l'être partout. Les dépôts du Doubs et de la Loue sont fertilisants et utiles lorsqu'ils se font avant que la végétation ait acquis un trop grand développement. Les terrains ravagés par la Loue sont, par l'effet de ses dépôts recouverts au bout de 2 ou 3 ans, d'une abondante végétation. Partout où la pente de ses rives est restreinte au moyen de levées qui embarrent les vallées, les crues cessent de raviner les terrains et déposent des limons fertilisants; on peut croire que ces vallées, si cruellement atteintes par les inondations, seront prochainement garanties et enrichies, par la construction de nombreuses levées transversales destinées à prévenir les inondations. Tous les affluents de la Loue et du Doubs sont employés avec le plus grand avantage pour les irrigations; ce sont la Furieuse, la Cuisance et la Clauge pour la Loue, et la rivière d'Orin pour le Doubs. Aussitôt que les vallées de ce dernier cours d'eau seront assainies, les irrigations seront susceptibles du plus grand développement.

On peut en dire autant des affluents directs de la Saône, et surtout des vallées de la Braine et de la Vallière. Ces deux rivières, surtout la dernière, donnent les meilleures irrigations. Dans la vallée de la Seille, il y a d'immenses desséchements à exécuter.

Dans le bassin de l'Ain, la vallée de l'Angillon devra être irriguée en même temps qu'assainie. La vallée de la Valouse renferme les eaux les plus précieuses et les plus convenables pour les irrigations. Enfin la vallée du Suran, avec des eaux excellentes, possède sur toute sa longueur un fond de bonne terre d'un mètre environ de profondeur, aujourd'hui infertile en raison des obstacles opposés à l'écoulement des eaux. Ces obstacles peuvent être supprimés à peu de frais, et la vallée du Suran sera citée un jour pour la beauté, la valeur et la quantité de ses produits.

6

ÉTAT STATISTIQUE DES IRRIGATIONS ET DES USINES SUR LES COURS D'EAU DU JURA(1).

Numéros d'ordre.	DÉSIGNATION DES COURS D'EAU.	IRRIGATIONS. Nombre des PRISES d'eau.	IRRIGATIONS. DÉBIT moyen par seconde.	IRRIGATIONS. SURFACES arrosées, en hectares.	USINES. NOMBRE de paires de meules de moulins	USINES. VOLUME des eaux motrices.	USINES. CHUTE des eaux ordinaires.	USINES. FORCE brute en chev.-vap.	USINES. FORCE utilisée en chev.-vap.
			mes. cent.	hect. ares		mes cubes.	mes c. déc.		
1	Seille	76	0 4175	119 48	48	27,087	166 67	1,038 8	732 7
2	Braine	47	0 3117	118 70	39	18,280	113 74	576 4	360 4
3	Vallière.	105	0 5111	242 98	81	28,872	262 61	1,235 5	886 6
4	Bienne	»	»	»	189	291,303	715 15	13,563 9	9,936 8
5	Suran	7	»	110 50	29	34,080	81 24	980 3	530 5
6	Ognon	»	»	»	8	12,750	22 40	238 4	107 9
7	Ain	29	»	73 57	210	332,200	939 53	11,460 8	7,955 5
8	Doubs	63	0 731	18 71	71	28,404	240 72	1,056 8	689 9
8	Loue.	9	2 688	11 42	106	105,723	358 62	3,294 6	1,753 1
9	Valserine	»	»	»	10	6,800	30 95	271 2	168 4
10	Orbe.	»	»	»	14	6,460	35 57	135 5	55 1

(1) Service hydraulique des Ponts et chaussées.

III. MÉTÉOROLOGIE.

Elle offre à étudier :

1° *La température et les zones climatériques ;*
2° *Les vents ;*
3° *Les météores aqueux ;*
4° *Le poids de l'atmosphère ;*
5° *L'électricité atmosphérique ;*
6° *Les phénomènes optiques et problématiques ;*
7° *L'influence du sol sur l'hygiène.*

Les observations météorologiques continuées pendant plusieurs années, faites avec de bons instruments, manquent généralement pour le Jura. Il serait bien à souhaiter que l'administration des ponts et chaussées chargeât, dans chaque canton, ses employés de faire des observations dont les résultats pourraient, plus tard, jeter de vives lumières sur une foule de questions intéressant l'agriculture, l'hygiène, l'économie domestique, etc. Cependant on a mis obligeamment à notre disposition quelques données d'expériences que nous publions dans ce travail, et dont l'exactitude ne nous laisse aucun doute. Le temps pendant lequel on a recueilli ces résultats, les différences dans l'altitude et la distance des lieux d'observations, nous permettent de croire que nous pourrons donner, d'après ces documents, une idée assez exacte de la météorologie départementale.

I. TEMPÉRATURE ET ZONES CLIMATÉRIQUES.

Les points où des observations thermométriques ont été faites pendant une certaine période d'années sont : 1° Lons-le-Saunier, deux cotes par jour et deux séries d'observations, l'une pendant 12 années, de 1851 à 1863[1]; l'autre pendant 9 années, de 1854 à 1863[2]. Elles sont réunies dans le tableau ci-après. — 2° Syam, 4 cotes par jour, à 9 heures, à midi, à 3 heures et à 9 heures du soir[3]. — 3° Fort des Rousses, observations combinées avec celles du fort de Joux[4].

(1) Service hydraulique. — (2) École chrétienne. — (3) M. le curé Thorel, correspondant de l'Observatoire de Paris. (4) Gardes du génie, pour la Société hydrométrique de Lyon.

Ces trois séries nous fournissent le moyen d'avoir à peu près rigoureusement la température moyenne du vignoble, du 2e et du 3e plateau, et par analogie, eu égard à l'altitude, celle de la Bresse et du 1er plateau, ou, en somme, celle des 5 régions du Jura.

TABLEAU donnant la MARCHE DE LA TEMPÉRATURE par mois et par saison dans l'année moyenne.

MOIS ET SAISONS.	LONS-LE-S., altit., 248.	SYAM, altit., 585	LES ROUSSES, altit., 1135.	Moyenne.
Décembre . . .	4° 60	2° 01	—1° »	1° 87
Janvier. . . .	3° 07	1° 91	—3° 50	0° 49
Février. . . .	3° 11	3° 09	—2° 52	1° 22
HIVER	3° 59	2° 33	—2° 34	1° 19
Mars	5° 10	5° 05	1° »	3° 71
Avril	9° 90	8° 49	5° 50	7° 96
Mai.	16° 20	11° 98	10° »	12° 72
PRINTEMPS . . .	10° 40	8° 50	5° 50	8° 13
Juin	19° 70	16° 55	11° 50	15° 91
Juillet	20° »	18° 40	13° 50	17° 30
Août	20° 90	17° 32	13° 40	17° 20
ÉTÉ.	20° 20	17° 42	12° 80	16° 80
Septembre. . .	16° 10	14° 24	11° 20	13° 84
Octobre . . .	12° 10	10° 19	7° 15	9° 81
Novembre . . .	7° 60	5° 53	2° 43	5° 18
AUTOMNE . . .	11° 93	9° 98	6° 92	9° 61
Année. . . .	11° 53	9° 56	5° 72	8° 93

Le soleil est la cause principale des variations de la température, car, à mesure que cet astre s'élève sur l'horizon, la chaleur augmente, et elle diminue dès qu'il a disparu. Les différences entre l'hiver et

l'été dépendent aussi du temps pendant lequel cet astre reste au-dessus de l'horizon et de sa distance au zénith de l'observateur.

La température varie suivant : 1° *les saisons et les mois ;* 2° *l'heure de la journée ;* 3° *l'état de l'atmosphère ;* 4° *l'altitude ;* 5° *l'exposition ;* 6° *le voisinage ;* 7° *les terrains ;* 8° *les sources*, etc.

1° Les saisons et les mois. — Les 4 saisons de l'année offrent sur la moyenne du tableau précédent des différences importantes. Ainsi, l'été l'emporterait en chaleur : sur l'hiver, de 16° ; sur le printemps, de 8°, et sur l'automne, de 7° environ. L'automne l'emporterait sur le printemps d'un degré, et sur l'hiver de 8° environ ; le printemps dépasserait l'hiver de 7° environ. Le mois d'août est généralement le plus chaud dans la plaine. En montagne, c'est celui de juillet qui présente la plus forte température moyenne ; les pluies, qui ordinairement surviennent à la fin d'août, refroidissent considérablement l'atmosphère dans ces régions. Les mois qui se rapprochent le plus de la température moyenne sont octobre et avril ; ceux qui s'en éloignent le plus sont naturellement août et janvier. Les mois où la température varie le plus, sont mars, avril et mai ; il n'est pas rare, à ces époques, de subir une oscillation de 20 à 25° dans une journée ; la moyenne de variation pendant 10 ans donne pour le mois d'avril 12° 01 et pour mai 18° 92 en montagne, pour le mois d'avril 16° et pour mai 14° en plaine.

C'est surtout à ces époques qu'on voit apparaître les rhumes et les fluxions de poitrine. Les mois les moins variables sont novembre, décembre et janvier.

L'hiver se prolonge dans les hautes montagnes pendant 6 ou 7 mois. La neige s'établit sur les cimes vers la fin d'octobre ; mais le froid ne commence dans les cantons de Morez, de St-Claude et des Bouchoux, que vers les premiers jours de novembre et se continue jusqu'en mai. Dans la 4e et la 3e région, l'hiver commence après la Saint-Martin et cesse vers la fin d'avril. Dans le vignoble et dans la Bresse, cette saison commence en décembre et cesse en mars.

L'été est chaud et brûlant dans les deux 1res régions; le thermomètre s'y tient à + 20° ou + 25° en temps ordinaire, et peut marquer 40° centigrades. Dans les montagnes, la chaleur n'atteint que 9 ou 10 degrés en moyenne; les grandes vallées encadrées de rochers exposés au midi y sont extrêmement chaudes : il n'est pas rare de voir le thermomètre à + 30° à midi.

SAISONS REMARQUABLES PAR LEUR TEMPÉRATURE[1].

Années.	MOIS.	SAISONS.	Bresse.	Vignoble.	1er plateau	2e plateau	3e plateau.
1789		Hiver extra.	»	— 27°	»	— 31°	»
1802		Hiver extra.	»	— 25°	»	»	— 30°
1830	1er février.	. . . . .	— 18°	— 17°	»	— 27°	»
1835	25 décembre	. . . . .	— 21°	— 21°	»	»	— 22°
1836		Hiver extra.	»	— 22°	»	— 24°	— 27°
		Été extra. .	»	+ 34°	+ 36°	»	+ 16°
1858		Hiver moyen	»	+ 4°	+ 2°	+ 1°	+ 4°
1859		Été extra. .	+ 37°	+ 42°	»	+ 34°	»
	28 décembre	Hiver . . .	— 24°	— 23°	— 24°	— 22°	— 22°
1863	2 août.	Été extra. .	+ 36°	+ 37°5	+ 33°	»	+ 35°

2° L'heure de la journée. — La plus haute température pendant la journée règne de 2 à 3 heures du soir. Le thermomètre commence à monter une demi-heure après le lever du soleil. Le moment le plus froid du jour est un peu avant l'apparition de cet astre sur l'horizon. La différence de température entre le moment le plus froid et le plus chaud de la journée, forme l'oscillation journalière de la chaleur : elle est de 10° en moyenne; pendant la nuit, la température offre le plus de stabilité.

3° L'état de l'atmosphère. — Les diverses perturbations atmosphériques font varier d'une façon très-notable la température ambiante. Le tableau suivant peut en fournir une idée.

(1) Archives départementales.

TEMPÉRATURE MOYENNE pendant les divers états de l'atmosphère, à Syam (Jura), 5 années d'observations[1].

SAISONS.	Pluies.	Orages.	CIEL		VENTS.							
			serein.	couvert.	N.	N-E	N-O	S.	S-E.	S-O.	O.	E.
Hiver . . .	6,0	8,7	2,9	4,1	2,0	0,2	4,1	4,7	2,3	5,4	3,5	4,8
Printemps. .	10,6	10,1	14,1	11,9	11,1	6,7	9,5	13,3	12,2	11,1	10,0	14,8
Été. . . .	16,9	20,1	22,1	14,2	19,2	18,1	14,9	19,6	20,5	19,0	17,6	17,4
Automne . .	12,9	16,6	16,1	15,7	11,7	10,9	11,4	13,5	12,2	12,9	11,3	9,4
Moyenne. .	11,6	13,9	13,8	11,5	11,0	9,0	10,0	12,8	11,8	12,1	10,6	11,6

Ce tableau démontre : 1° Que la plus haute et la plus basse température ont lieu par un ciel clair ou serein : la 1re en été, la 2e en hiver; 2° Que les orages, pendant et surtout avant leur apparition, donnent après le ciel serein la plus haute température ; 3° Que les pluies, le ciel couvert, les vents du Nord, du Sud-Est et de l'Est, donnent sensiblement la température moyenne ; 4° Que les vents du Nord-Est, du Nord-Ouest et de l'Ouest, sont en général froids ; 5° Que le Nord-Est est le plus froid de tous les vents ; 6° Que les vents du Sud et du Sud-Est élèvent sensiblement la température ; 7° Que pendant les pluies la chaleur augmente en hiver, et diminue en été.

4° L'altitude. — Plus on s'élève au-dessus du niveau de la mer, plus la température s'abaisse et finit par rendre possible l'existence des neiges perpétuelles, même dans la zone torride. Plus l'élévation est rapide, plus l'abaissement de température est grand. L'altitude est la cause la plus agissante sur la température et par conséquent sur l'agriculture.

(1) Extraits et combinaison des minutieuses observations faites quatre fois par jour par M. le curé Thorel.

TABLEAU donnant la DIFFÉRENCE DE LA TEMPÉRATURE d'après l'altitude.

LOCALITÉS.	ALTITUDE.	TEMPÉRATURE moyenne.	DIFFÉRENCE d'altitude.	DIFFÉRENCE de tempér^re	ALTITUDE par degré.
Lons-le-Saunier	248	11° 53	»	»	»
Syam . . .	585	9° 56	337	1° 97	171^m
Les Rousses. .	1135	5° 72	887	5° 81	144^m

Il résulte de ce tableau : 1° Que, pour une élévation de 144^m à 171^m, la température s'abaisse d'un degré, *toutes choses égales d'ailleurs;* 2° Qu'en comparant l'altitude et la température moyenne des Rousses à celles de Syam, on trouve un degré pour 140^m, ce qui porte à conclure que, plus l'altitude est en pente raide ou se rapproche de la verticale, plus l'abaissement de température est rapide. On peut, avec ces données, conclure le climat des cinq régions du Jura, en comparant leur altitude à celle de Lons-le-Saunier (voir page 16), et l'on aura pour température moyenne :

RÉGIONS.	TEMPÉRAT^re moyenne.	FEUILLAISON complète.	FLORAISON DU FROMENT.
1re Région, Bresse . .	11° 65	Du 15 au 30 avril	Du 15 mai au 10 juin.
2° — Vignoble .	11° 03	— 15 au 30 id.	— 20 mai au 15 juin.
3° — 1er Plateau	10° 16	— 5 au 15 mai.	— 10 juin au 25 juin.
4° — 2° — .	8° 72	— 10 au 25 mai.	— 15 juin au 5 juillet.
5° — 3° — .	7° 47	— 20 au 30 mai.	— 15 juin au 10 juillet.

Le dépouillement des notes fournies par les chambres consultatives d'agriculture[1], sur la différence entre les jours où se font les ré-

(1) Archives de la Préfecture.

coltes dans les diverses régions du Jura, donne en moyenne *cinq jours de retard pour cent mètres d'élévation.*

Entre Dole et le val de Miéges, 30 jours de différence; entre Chaussin et Champagnole, 25 jours; entre Salins et Nozeroy, 21 jours; entre Lons-le-Saunier et Saint-Laurent, 30 jours; entre Lons-le-Saunier et les Rousses, 40 jours; entre Saint-Amour et Septmoncel, 40 jours de différence.

1re Zone. — Plaine. On y cultive la vigne sur les pentes les plus élevées, les diverses céréales, les maïs, les légumes de toutes espèces; les arbres fruitiers, le pêcher, l'abricotier, le noyer, le prunier y sont peu cultivés; cependant ils pourraient fournir de bons produits.

Les forêts sont en majeure partie composées de charmes, de hêtres, de chênes, d'érables, auxquels se mêlent le tremble, l'orme, le bouleau dans les lieux humides et sablonneux.

NATURE DES CULTURES.	VALEUR VÉNALE.	PRODUIT MOYEN NET annuel.	RAPPORT de la surface de chaque culture à la surface totale de la zone.
Valeur moyenne des terres par hectare (1). Champs de qualité supérieure	3,746f	126f	0,60
Champs de qualité ordinaire	1,611	50	
Prés	2,785	102	0,12
Vignes	2,477	110	0,03
Bois	1,025	29	0,19
Pâtures	295	8	0,06

2e Zone. — Vignoble. La culture de cette riche zone est très-variée ; la vigne surtout y donne de bons produits, et occupe de très-grandes surfaces dans toutes les parties de la contrée située au-dessous

(1) Travail dont les données émanent des registres des contributions directes.

de 400 mètres, et un peu au-dessus dans les meilleures expositions.

La culture du maïs est générale ; les céréales sont communes et de bonne qualité ; les arbres fruitiers produisent toutes les variétés délicates ; le noyer se trouve souvent autour des habitations ; le chêne, le hêtre sont communs et constituent des forêts.

Le sapin et l'épicéa manquent entièrement.

	NATURE DES CULTURES.	VALEUR VÉNALE.	PRODUIT NET par hectare.	RAPPORT de la surface de chaque culture à la surface totale de la zone.
Valeur moyenne des terres par hectare :		f.	f.	
	Champs de qualité supérieure.	5,616	147	0,43
	Champs de qualité ordinaire .	1,795	70	
	Prés	2,995	104	0,10
	Vignes	3,544	108	0,17
	Bois.	744	25	0,24
	Pâturages	197	11	0,06

3e Zone. — Premier Plateau. Dans cette zone, la vigne, le pêcher et l'abricotier sont rares, et ne se rencontrent que dans les bas-fonds bien exposés ; leur produit, de très-médiocre qualité, y est presque toujours incertain. Le maïs et le noyer y donnent encore d'assez bonnes récoltes. Les céréales sont encore communes ou fréquentes ; mais leurs produits sont généralement inférieurs en qualité à ceux de la région basse ; les arbres fruitiers, plus rustiques et portant des fruits moins fins, sont très-fréquents ou seulement fréquents ; le noyer est encore assez répandu ; le chêne est très-fréquent et constitue encore des forêts, moins habituellement que dans la plaine ; le hêtre est commun ; le sapin apparaît disséminé, associé au hêtre et ne formant que rarement des forêts à lui seul. L'épicéa manque complétement.

	NATURE DES TERRAINS.	VALEUR VÉNALE.	PRODUIT NET annuel.	RAPPORT DES SURFACES cultivées.
Valeur moyenne des terres par hectare:	Champs de qualité supérieure.	f. 4,156	f. 111	0,41
	Champs de qualité ordinaire.	1,289	37	
	Prés	2,024	75	0,11
	Vignes	1,253	41	0,02
	Bois	489	14	0,24
	Pâturages	131	5	0,22

4e Zone. — 2e Plateau. A partir du niveau de 700m et jusqu'à 1,300m environ, on se trouve dans la région montagneuse : le maïs disparaît entièrement ; le froment est encore fréquent, tandis que l'orge et l'avoine forment le fond des céréales ; ces cultures disparaissent entièrement vers le tiers supérieur de la région. Les arbres fruitiers, peu fréquents ou très-rares, ne sont plus que d'un très-minime rapport ; le noyer ne réussit plus ; le chêne ne forme plus essence principale et ne se voit qu'en petite quantité ; le hêtre est encore fréquent, mais il se mêle au sapin et constitue moins habituellement les forêts à lui seul ; le sapin est commun partout, et, vers le second tiers de la région, l'épicéa tend à se grouper avec lui ; les pâturages et les forêts commencent à occuper exclusivement de grandes étendues de terrain ; les tourbières apparaissent sur une foule de points.

	NATURE DES CULTURES.	VALEUR vénale.	PRODUIT net annuel.	RAPPORT des surfaces cultivées.
Valeur moyenne des terres, par hectre:	Champs de qualité supérieure	3,537 f.	93 f.	0,31
	Champs de qualité ordinaire	1,341	36	
	Prés	1,880	59	0,09
	Vignes	»	»	»
	Bois	467	13	0,32
	Pâturages	271	7	0,28

8° Zone. — 3° Plateau. Sur cette zone, l'agriculture est restreinte aux plantes les plus rustiques; les forêts et les tourbières occupent plus des 3/4 de la surface arable. A 900 mètres, le chêne disparaît; à 1,100 mètres, le sapin se rabougrit et se laisse remplacer par l'épicéa. La température y est extrêmement variable d'un lieu et d'un jour à l'autre.

De 1,300 à 1,700 mètres, s'étend la région alpestre: toutes les cultures ont disparu; le hêtre devient rare; les forêts de sapins et d'épicéa, alternant avec les pâturages, occupent exclusivement le sol.

Entre le quart et la moitié inférieure de cette zone, la végétation arborescente diminue sensiblement, puis disparaît. Les pâturages d'été règnent seuls au-dessus de sa moitié inférieure.

	NATURE DES CULTURES.	VALEUR vénale.	PRODUIT net annuel.	RAPPORT des surfaces cultivées.
Valeur moyenne des terres, par hectre.	Champs de qualité supérieure	2,861 f.	84 f.	0,24
	Champs de qualité ordinaire	1,750	39	
	Prés	2,412	54	0,05
	Vignes	»	»	»
	Bois	399	7	0,35
	Pâturages	540	8	0,36

5° **L'exposition.** — Les expositions, en allant de la plus chaude à la plus froide, peuvent en général, dans le Jura, se classer dans l'ordre suivant : 1° le midi, 2° le couchant, 3° le levant, 4° le nord. La surface du Jura est orientée ainsi : 7/10 au couchant, 2/10 au levant, et 1/10 au nord et au midi.

Plusieurs observations nous ont conduit à établir les différences suivantes entre les températures moyennes de ces diverses expositions : du midi au couchant, 1° 2; du couchant au levant, 0° 8; du levant au nord, 2°.4, soit du midi au nord, 4° 4, et du couchant au nord, 3° 2,

toutes choses égales d'ailleurs. L'exposition au levant, qui d'habitude est plus chaude que l'exposition au couchant, est ici l'inverse, attendu que la première regarde toujours la montagne ; la seconde, regardant la plaine, est plus chaude. Ainsi, sur les chaînes de montagnes dont le versant regarde le couchant, nos bois sont en général plus tôt feuillés, et les plantes spontanées du sol appartiennent à des espèces moins montagneuses pour la même élévation que sur le versant opposé. Il arrive souvent que cette différence, pour une distance de quelques kilomètres seulement, se traduit par 10 ou 15 jours d'avance dans la feuillaison. Cependant, dans les vallées resserrées, comme celles des Nans, de Syam, etc., il y aurait presque égalité de température pour les expositions au couchant et au levant, dans la vallée qui sépare les deux chaînes; mais les versants extérieurs E et O de ces chaînes sont relativement plus chauds que les versants intérieurs. Les expositions au N et surtout au N-E sont doublement froides, attendu qu'en général elles regardent la montagne et reçoivent en face les vents froids du N et du N-E.

6° **Le voisinage.** — Les forêts, les étangs, les tourbières diminuent, dans une certaine proportion, la température des lieux voisins, mais seulement en été. Les forêts, comme les mers, la rendent plus uniforme, c'est-à-dire moins chaude en été et moins froide en hiver. Les roches et les marnes blanches tendent à augmenter cette température par le rayonnement; ainsi, les vallées de la Bienne et de l'Ain inférieur sont très-chaudes en été par suite du rayonnement des rochers qui les encadrent. Les terres noires ou rouges de la montagne produisent un effet inverse.

7° **Les terrains.** — Les terrains les plus chauds sont ceux dont la couleur se rapproche le plus du noir, parce qu'ils absorbent davantage les rayons calorifiques. Les moins chauds sont ceux qui se rapprochent le plus du blanc par leur couleur ; mais, par contre, plus un terrain est chaud par sa couleur, moins l'atmosphère qui l'entoure est chaude, car il conserve les rayons calorifiques et ne les

renvoie pas. Les roches et les terres non cultivées ont une température annuelle moyenne plus élevée que les terres cultivées; mais ces dernières rayonnent mieux.

Les terrains sablonneux, légers, formés d'alluvions, s'échauffent plus vite et à un plus haut degré; mais ils laissent évaporer leur humidité avec la même promptitude, ce qui absorbe beaucoup de calorique : en sorte qu'après une journée chaude, lorsqu'à la suite de pluies d'orage l'atmosphère se refroidit subitement, le sable perd tout d'un coup sa chaleur et devient, par la rapidité de l'évaporation, très-disposé à recevoir l'action du froid. Le terrain calcaire, plus compacte, ne s'échauffe pas aussi vite, mais retient sa chaleur bien plus longtemps; en conséquence, il résiste à l'influence d'une gelée qui se fait sentir sur le sol graveleux ou sablonneux. On remarque, surtout dans la plaine, que les vignes plantées sur des alluvions sont très-facilement atteintes de la gelée au printemps ; au contraire, les ceps favorisés d'un terrain argileux ou poreux s'en ressentent moins.

8° **Les sources**. — Les sources qui ont traversé des couches très-profondes acquièrent une température presque invariable, qui, relativement, est très-fraîche en été et chaude en hiver. Quand elles arrivent à la surface du sol, leur rayonnement tend à rafraîchir leur voisinage en été et à le réchauffer en hiver. Les rivières et les étangs, ayant une température moins stable et surtout moins basse, agissent dans le même sens.

Les puits de Lons-le-Saunier, qui ont au moins 6 mètres de profondeur, marquent tous l'eau à 9° 5 environ; celui de l'école chrétienne 8° 75, et celui de la place d'Armes 9°.

Voici le résultat de diverses expériences :

Salins (source salée)	10° 56	Pont de Doye (Ain).	9° 11
Goailles (Furieuse)	9° 86	Champagnole (id.).	9° 15
Pont-d'Héry (Furieuse).	9° 56	Dole (Doubs)	10° 70
Censeau (fontaine du Poirier, près).	8° 11	Lons-le-Saunier (Vallière) . . .	10° 12
Châlin (lac de).	10° 70	Id. (fontaine de l'Ermitage)	8° 40
Moulin du Saut (Ain)	8° 36	Vertancul (fontaine de Conliége) .	8° 30

II. LES VENTS.

L'atmosphère reste en repos parfait tant que la densité de l'air est la même partout; mais si, dans une partie, cette densité augmente par suite du refroidissement, l'air s'écoule à la manière de l'eau vers les parties qui sont moins denses; cet écoulement de l'océan aérien, d'une région vers une autre, constitue le *vent*.

Les vents jouent un rôle très-important sur la terre : ils renouvellent l'air qui se corromprait dans les villes, les bois et les marais; favorisent la fécondité des fleurs par l'agitation des rameaux et le transport du pollen à de grandes distances; adoucissent les climats froids et rafraîchissent les régions chaudes; entraînent les vapeurs des mers dans l'intérieur des continents pour permettre les pluies, sans lesquelles la terre se changerait en un désert inhabitable.

Les vents sont *généraux* ou *locaux*. Les premiers s'observent particulièrement à une certaine hauteur, notamment sur les nuages; les seconds rasent ordinairement la terre, et leur direction se manifeste soit par l'agitation des arbres, soit par les girouettes des toits, etc.

Vents généraux. Les observations sur les vents généraux ont été faites de 1853 à 1863 : 1° à Lons-le-Saunier[1], à 10 heures du matin; 2° à Dole[2] et au fort de Joux[3], à 8 heures du matin; 3° à Syam, à 9 heures du matin, 3 heures et 9 heures du soir, de 1845 à 1855[4]; 4° au fort des Rousses, de 1861 à 1863, à midi[5]; 5° à Pontarlier, de 1844 à 1863[6]. Le groupement des 2 premiers points et des 4 derniers donnera la moyenne des vents de la plaine et de la montagne.

Le total des vents de chaque année, sur chaque région, peut dépasser ou même ne pas atteindre le nombre des jours de l'année ou 365, attendu que certains jours ont pu donner plusieurs vents et dautres offrir un temps calme.

(1) Société hydrométrique de Lyon et Service hydraulique.— (2) Idem.—(3) Société hydrométrique de Lyon. —(4) M. le curé Thorel. — (5) Société hydrométrique de Lyon. — (6) M. le docteur Pône.

Moyennes des VENTS observés chaque année à Lons-le-Saunier, à Dole et au fort de Joux.

ANNÉES.	LOCALITÉS.	N.	N-E.	N-O.	S.	S-E.	S-O	E.	O.
		Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours	Jours.	Jours.	Jours.
1853	Dole	135	1	30	147	0	50	0	1
	Lons-le-Saunier	124	91	29	103	24	25	0	2
	Fort de Joux	30	20	36	66	34	41	107	36
1854	Dole	115	0	64	75	7	80	5	14
	Lons-le-Saunier	149	0	1	136	9	69	0	0
	Fort de Joux	26	27	51	54	30	54	74	36
1855	Dole	86	1	128	36	0	103	0	10
	Lons-le-Saunier	58	45	63	41	74	80	0	0
	Fort de Joux	25	26	24	78	40	75	50	27
1856	Dole	105	9	58	60	20	78	5	18
	Lons-le-Saunier	44	55	36	115	55	36	5	6
	Fort de Joux	14	10	14	60	50	76	62	32
1857	Dole	115	0	52	48	1	72	0	70
	Lons-le-Saunier	113	22	121	84	15	9	0	2
	Fort de Joux	38	33	19	85	71	32	56	27
1858	Dole	133	3	29	115	13	33	3	35
	Lons-le-Saunier	154	98	21	86	4	0	0	0
	Fort de Joux	48	46	46	52	8	21	46	92
1859	Dole	109	0	17	107	5	82	9	26
	Lons-le-Saunier	91	169	0	81	28	1	0	0
	Fort de Joux	49	22	34	50	22	23	47	112
1860	Dole	104	0	1	139	8	60	1	34
	Lons-le-Saunier	47	131	3	161	5	15	0	3
	Fort de Joux	22	10	86	22	22	99	27	67
1861	Dole	120	5	25	100	20	43	12	12
	Lons-le-Saunier	75	129	2	116	23	10	0	0
	Fort de Joux	25	42	31	39	27	75	43	44
1862	Dole	85	7	21	174	3	50	20	16
	Lons-le-Saunier	47	175	14	153	2	9	24	4
	Fort de Joux	17	38	37	85	19	81	27	34
Année moyenne.	Dole	111	2	43	100	8	65	6	24
	Lons-le-Saunier	90	92	29	103	24	25	3	2
	Syam	56	15	6	31	30	53	15	27
	Pontarlier	50	51	20	17	25	60	26	86
	Fort de Joux	29	27	38	59	32	58	54	51
	Fort des Rousses	64	70	49	18	37	69	19	21
	Plaine	100	47	36	104	16	45	5	13
	Montagne	50	41	28	31	31	30	29	46

De ce tableau il résulte : 1° quo les vents du N et du S sont les plus fréquents; 2° que les vents du N et du N-E sont deux fois plus communs en plaine qu'en montagne; 3° que l'E et l'O soufflent 4 fois plus en montagne qu'en plaine ; 4° qu'à Dole, le N, le S-O et le N-O sont plus fréquents qu'à Lons-le-Saunier ; 5° qu'à Lons-le-Saunier, le N-E et le S-E sont beaucoup plus fréquents qu'à Dole; 6° qu'à Syam, le N est beaucoup plus commun qu'aux fort de Joux et des Rousses ; 7° qu'au fort de Joux et aux Rousses, l'E et l'O sont beaucoup plus fréquents qu'à Syam, d'où l'on tire la conclusion naturelle que : *plus on s'éloigne des plaines, moins les vents du N et du S sont fréquents, et plus les vents de l'E et de l'O soufflent souvent ;* 8° que plus on se rapproche de la région montagneuse, plus le vent N-E prédomine sur le N, par suite de la direction de nos chaînes de montagnes; 9° qu'en comparant 1857, l'année la plus sèche, à 1860, la plus pluvieuse de celles qui ont été l'objet de ces observations, on a :

ANNÉES.	N.	N-E.	E	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.	Jours.
1857	89	18	18	29	72	38	33	64
1860	57	58	9	12	107	58	35	30

D'où l'on tire la conclusion naturelle que, dans les années sèches, les vents du N, du S-E, du N-O et de l'E sont beaucoup plus fréquents que dans les années pluvieuses, et que les vents du S, du S-O et du N-E sont plus communs dans les années pluvieuses que dans les années sèches.

Les vents d'O soufflent pendant le même nombre de jours dans les deux cas; mais, dans les années sèches, ils donnent souvent la pluie, surtout en été.

MARCHE DE LA FRÉQUENCE DES VENTS, par mois et saisons, dans l'année moyenne, en plaine et en montagne.

MOIS ET SAISONS.	N.		N.-E.		N.-O.		S.		S.-E.		S.-O.		E.		O.	
	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.	P.	M.
Décembre. . .	6	3	2	2	1	1	6	2	1	1	2	2	0	2	1	1
Janvier. . . .	9	3	1	2	1	1	5	2	1	1	2	2	0	2	1	2
Février. . . .	8	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	2	1	2	1	2
Hiver.	23	10	5	5	3	3	16	6	3	3	6	6	1	6	3	5
Mars.	9	4	2	1	2	1	3	2	1	1	2	2	0	2	1	2
Avril	10	4	2	1	1	1	4	2	1	1	1	3	0	1	1	2
Mai	8	4	2	1	2	1	4	2	1	1	3	3	0	1	1	2
Printemps . .	27	12	6	3	5	3	11	6	3	3	6	8	0	4	3	6
Juin	8	3	2	1	2	1	4	2	1	1	2	3	1	1	1	2
Juillet	9	3	2	1	3	2	3	2	1	1	3	2	1	1	1	3
Août.	9	4	2	1	2	1	4	3	2	1	2	3	0	1	1	2
Été	26	10	6	3	7	4	11	7	4	3	7	8	2	3	3	7
Septembre . .	8	3	2	1	2	1	5	2	1	1	2	2	1	2	1	2
Octobre. . . .	7	4	2	1	2	1	5	3	2	1	3	3	1	2	1	2
Novembre . .	8	4	1	1	3	1	5	2	1	1	2	3	1	2	1	1
Automne . . .	23	11	5	3	7	3	15	7	4	3	7	8	3	6	3	5
Total annuel .	99	43	22	14	22	13	53	26	14	12	26	30	6	19	12	23

La moyenne des stations de Dole et de Lons-le-Saunier a formé les chiffres de la plaine, annotés P sur le tableau. Les forts de Joux et des Rousses ont donné ceux de la montagne, annotés M.

Ce tableau démontre : 1° que le vent du N offre la plus grande fréquence au printemps et en avril ; 2° que les vents du S et du S-O sont plus fréquents en automne et en hiver ; 3° que le vent d'E souffle surtout à l'automne, et le vent d'O en été.

Les vents du N, de N-O et de N-E sont toujours accompagnés d'un abaissement de température et de neige en hiver. A la fin d'avril et de mai, époque où ils soufflent le plus fréquemment et avec la plus grande intensité, ils donnent lieu, surtout le matin avant le lever du soleil, à des gelées assez faibles, il est vrai, mais cependant très-nuisibles à la végétation en général, et surtout aux arbres fruitiers alors en fleurs, et à la vigne. En été, ils balaient le ciel et ramènent ou maintiennent les beaux jours. Le N-E, encore plus froid que les précédents par suite de son passage sur la montagne, amène en automne et au printemps des pluies froides et d'abondantes rosées. Les vents du S et du S-O, ordinairement chauds et humides, s'annoncent par un temps lourd, une élévation de température et un abaissement de la colonne barométrique. Le S-O est en général modéré ; mais celui du S acquiert, dans la plaine et sur le 1er plateau, une violence telle qu'il découvre les édifices, déracine les arbres, etc., et occasionne souvent de grands dégâts dans les fermes isolées situées dans les vallons N-S non boisés. Sa vitesse est souvent de 15 à 20 et même de 30 mètres par seconde, surtout à l'automne. Le peu de données recueillies sur la vitesse des autres vents ne nous permet pas, quant à présent, de formuler une opinion. En général, le vent *faible* parcourt environ 2 mètres par seconde, le vent *fort* 8 mètres, le *très-fort* 8 à 12, et le *violent* 30 mètres environ.

Les dégâts qu'il a occasionnés dans chaque région, de 1830 à 1863, tels que toitures enlevées, maisons renversées, arbres arrachés, etc., qui ont donné lieu à des secours spéciaux par l'État, se résument dans le tableau suivant, extrait des archives départementales :

RÉGIONS.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre	Octobre.	Novembre	Décembre	TOTAL.
Bresse . .	4	7	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	14
Vignoble .	2	7	2	3	0	0	4	7	3	1	1	0	30
1er plateau	4	6	0	0	1	2	13	6	2	2	5	2	43
2e plateau.	0	1	0	0	0	0	4	2	1	0	0	2	10
3e plateau.	0	1	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	7
TOTAUX. .	10	22	3	3	2	2	26	15	7	4	6	4	104

Ce qui démontre : 1° que les régions du vignoble et surtout du 1er plateau sont particulièrement ravagées par les vents très-forts du S ; 2° que les 4e et 5e régions offrent la moindre somme des sinistres causés par les vents forts ; 3° que les mois de janvier, février, juillet et août présentent la plus grande fréquence des accidents, et les mois de mai et de juin la moindre fréquence. Les vents du S et du S-O amènent presque toujours la pluie à l'automne et au printemps, et la neige en hiver. En été, ils soufflent souvent plusieurs jours par un ciel serein, et nuisent beaucoup aux plantes en les desséchant.

Le tableau ci-après donne les vents qui ont régné pendant la pluie et la neige dans l'espace de 10 années.

LOCALITÉS		N.		N.-E.		E.		S.-E.		S.		S.-O.		O.		N.-O.	
		Pluie.	Neige.	Pluie.	Neige.	Pluie.	Neige.	Pluie.	Neige.	Pluie.	Neige.	Pluie.	Neige.	Pluie.	Neige.	Pluie.	Neige.
ANNÉE.	Dole . . .	7	3	3	3	3	1	6	2	53	4	29	3	14	4	9	4
	Lons-le-S	9	4	12	3	5	3	8	2	48	5	11	1	4	2	5	2
	Syam. . .	15	6	6	2	3	1	7	7	20	2	61	5	17	2	15	5
	Fort de J.	6	3	4	3	6	4	3	2	15	4	19	6	22	10	11	7
TOTAL . .		37	16	25	11	17	9	24	13	136	15	120	15	57	18	40	18

Ce tableau démontre : 1° que le vent du S dans la plaine et le vent du S-O dans la montagne, amènent le plus grand nombre de jours pluvieux ; 2° que les vents d'O et de N-O donnent en montagne une forte somme de jours de pluie, tandis qu'en plaine cette somme est assez minime ; 3° que le plus grand nombre de jours neigeux est fourni par les vents du N-O, du N et d'O, etc.

Les vents du S-O et du S lancent la pluie avec force contre les édifices, facilitent ainsi l'introduction de l'eau dans le mortier, dans les fissures et dans les joints des pierres, et bientôt la surface intérieure des murs faisant face à ces expositions, se couvre d'humidité et de moisissures. Par l'action de la gelée, le mortier se détache des murs, les pierres se délitent ou se fissurent, et les habitations se détériorent rapidement. Le recouvrement des murs exposés au S, au S-E et au S-O devient une nécessité indispensable, généralement reconnue en montagne, où l'on se sert, pour cet objet, soit de zinc, soit de tuiles et surtout de *tavaillons*, espèces de tuiles en bois. On pourrait employer avec un grand avantage, presque sans peine et à moins de frais, l'excellent procédé de *vitrification des surfaces des murs au moyen du silicate de potasse ou de soude, nouvellement découvert par M. Kuhlmann, de Lille.*

Vents locaux. — L'altitude, l'exposition et la topographie du sol sont en général la principale cause des vents locaux, qui se manifestent ordinairement à la surface de la terre. Le plus commun est vulgairement désigné sous les noms de *Juran* et de *Montaine*. Il descend de la montagne dans la plaine le long du vignoble, dans la direction E-O, et ne s'avance qu'à trois kilomètres au pied du premier plateau ; il souffle le soir des journées chaudes, un peu avant le coucher du soleil jusqu'au crépuscule. Il est dû au remplacement des masses d'air échauffé de la plaine par les couches d'air froid de la montagne ; aussi abaisse-t-il généralement la température de 2 ou 3°, et ôte aux soirées des beaux jours leur agréable tiédeur. Les populations des villes et villages du vignoble rapprochés du 1er plateau,

tels que St-Amour, Cousance, Beaufort, Conliége, Poligny, Arbois et Salins, voient fréquemment des rhumes, des fluxions de poitrine, la carie des dents, occasionnés par ce vent, qui glace subitement le cultivateur après une chaleur occasionnée par le travail et par un soleil ardent. Un vent contraire, O-E, mais beaucoup moins sensible, se manifeste le matin, à l'aube du jour jusqu'au lever du soleil. Les rayons de cet astre échauffent d'abord les sommités des montagnes, l'air environnant se dilate au contact du sol chaud, devient moins dense et s'élève; c'est alors que l'air des vallées monte pour remplacer le premier, absolument comme l'air des cheminées, échauffé par le feu, s'élève et donne lieu à un tirage qui amène de l'air froid dans le foyer.

III. MÉTÉORES AQUEUX.

On peut les réduire à quatre : 1° *la vapeur d'eau*, 2° *les brouillards et les nuages*, 3° *la rosée et la gelée blanche*, 4° *la pluie et la neige*.

1° Vapeur d'eau. — L'air atmosphérique est essentiellement constitué par le mélange de deux gaz, l'oxygène et l'azote; mais il contient toujours, outre ces deux éléments, un peu d'acide carbonique, de l'eau en vapeur, etc.

La quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air est très-variable; quand l'air en contient autant qu'il peut en contenir, on dit qu'il est *saturé*. On sait que l'air, en vertu de son poids, exerce à la surface du globe une pression qui est mesurée par la hauteur de la colonne barométrique; lorsqu'il contient de la vapeur d'eau, la tension ou la force élastique de cette vapeur s'ajoute à la pression de l'air sec; or, on fait voir, en physique, que l'air est saturé de vapeur d'eau quand la tension de cette vapeur est à son maximum. Ajoutons que, la tension maximum de la vapeur d'eau augmentant avec la température, sans lui être cependant proportionnelle, il faut, pour saturer une masse d'air déterminée, une quantité de vapeur d'autant plus grande que la température est plus élevée. Ainsi, pour saturer 1 mètre cube d'air sec, il faut, à 0°, 5 grammes 4 de vapeur d'eau; à 10°, 9 grammes 7; à 20°, 17 grammes 8, et à 30°, 29 grammes 4; tandis que la tension maximum de cette vapeur d'eau est égale au poids d'une colonne de mercure de 0m 005 de hauteur, à 0°; de 0m 0095, à 10°; de 0m 0173, à 20°; et de 0m0306, à 30°.

L'air est rarement saturé de vapeur; on appelle *état hygrométrique* de l'air le rapport entre la quantité de vapeur qu'il contient à un moment donné, et celle qu'il contiendrait au même moment s'il était saturé. Ainsi, supposons qu'à 20°, 1 mètre

cube d'air contienne 8 gr. 9 de vapeur; comme, à cette température, l'air saturé en contiendrait 17 gr. 8 par mètre cube, l'état hygrométrique sera 8, 9/17, ou 8 1/2, c'est-à-dire que l'air contient la moitié de la vapeur qui lui serait nécessaire pour qu'il fût saturé.

Les instruments à l'aide desquels on mesure l'état hygrométrique ou le degré d'humidité de l'air, ont été appelés *hygromètres*. Ces instruments donnent, en général, la tension actuelle de la vapeur d'eau contenue dans l'air, et, comme le poids de la vapeur est proportionnel à sa tension, on trouve l'état hygrométrique en prenant le rapport de la tension actuelle à la tension maximum qui correspond à la température actuelle. Il faut remarquer que le degré d'humidité de l'air ne dépend pas de la quantité de vapeur qu'il contient, mais de l'élévation plus ou moins grande de la tension ; quand celle-ci est très-voisine de son maximum, l'air est très-humide; et l'atmosphère est, au contraire, d'autant plus sèche qu'elle est plus éloignée de son point de saturation.

Les expériences hygrométriques manquant sur le Jura, nous sommes réduit à laisser inachevé le travail si intéressant sur la vapeur d'eau, cause première des *météores aqueux*.

Évaporation.—L'eau pluviale s'évapore en partie et entretient la vapeur d'eau contenue dans l'air. Le tableau suivant donne une idée de cette évaporation (1).

MOIS.	1856	1857	1858	1859	1860	Moyennes.
Décembre . . .	10	6	4	2	2	4,8
Janvier	9	7	8	9	8	8,2
Février	6	5	8	9	3	6,2
Mars	15	14	17	24	11	16,2
Avril	32	36	41	42	32	36,6
Mai.	37	56	57	57	70	55,4
Juin.	72	80	121	74	72	83,8
Juillet.	109	115	108	142	94	113,6
Août	94	96	93	107	63	90,6
Septembre . . .	42	56	41	66	48	50,6
Octobre	12	23	27	24	24	22,0
Novembre . . .	10	11	3	8	4	7,2
ANNÉE	448	505	528	564	431	495,2

(1) École chrétienne de Lons-le-Saunier, de 1856 à 1860.

Ces chiffres démontrent : 1° que la plus grande évaporation a lieu en juillet, et la moindre en décembre ; 2° que la différence entre les quantités d'eau évaporée dans chaque saison est très-considérable ; 3° que la moyenne d'eau évaporée dans la région du vignoble, étant de 0^m 496, la pluie imbibée dans le sol doit donner, en général, une évaporation moindre que l'eau mise dans une cuvette sous l'action solaire.

La quantité d'eau évaporée varie aussi selon, 1° *les terrains*, 2° *l'exposition*, 3° *les cultures*, 4° *l'altitude*, etc.

1° Influence des terrains. Les sols marneux et même argileux sont des foyers d'évaporation très-abondants, mais peu persistants ; car, quelques jours après les pluies, ces terrains ont abandonné à l'atmosphère l'eau qui surnage à leur surface, et ne donnent plus de vapeur. Les terres calcaires, très-perméables, fournissent l'évaporation en petite quantité, mais d'une façon continue. Les alluvions donnent aussi une évaporation prompte et abondante, mais momentanée.

2° Influence de l'exposition. Il est élémentaire que plus un sol est exposé aux rayons solaires, plus l'évaporation de l'eau qu'il a absorbée est rapide et abondante, et plus il regarde le N et le N-E, moins son évaporation sera rapide, plus longtemps elle persistera.

Par un soleil d'été, les terrains calcaires sont secs en 4 ou 5 jours ; à l'exposition de l'O ou du N, les mêmes terrains conservent leur humidité 15 ou 20 jours dans les mêmes circonstances.

3° Influence des cultures. Les surfaces couvertes de plantes, prés, champs, bois surtout, entretiennent l'humidité du sol et donnent une évaporation lente, mais continuée longtemps. Les bois surtout donnent en tout temps une quantité prodigieuse de vapeur.

4° Influence de l'altitude. Plus l'altitude est grande, plus l'évaporation est rapide, mais moins elle est persistante ; car, à mesure qu'on s'élève, l'air devient plus sec et, par suite, plus apte à se charger de vapeurs ; en même temps, la pression atmosphérique diminue, circonstance qui hâte également l'évaporation.

2° Brouillards et Nuages. La vapeur d'eau qui se précipite dans l'atmosphère trouble la transparence de l'air, et forme le brouillard si elle est à la surface du sol, et les nuages quand elle est suspendue à une certaine hauteur.

Les brouillards se forment par un temps humide, quand *l'air est plus froid que le sol*; ils sont composés de petites gouttelettes d'eau ayant la forme d'une petite sphère dont le diamètre est d'environ 0m 00002 (Kaemtz). Le tableau suivant indique la fréquence des brouillards dans l'année moyenne pour les cinq régions du Jura[1]. (10 ans d'observations.)

RÉGIONS.	Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Année.
Bresse . .	5	4	3	2	2	1	2	3	1	4	6	7	40
Vignoble.	3	3	2	2	1	»	1	1	»	1	4	4	22
1er plateau	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	20
2e plateau.	2	2	3	1	2	3	3	2	2	2	3	2	27
3e plateau.	2	1	2	3	2	1	2	1	2	2	2	1	21

Ce tableau démontre: 1° que l'automne est la saison où les jours de brouillards sont les plus nombreux; 2° que, dans la Bresse, le nombre des jours où il fait du brouillard est double de celui que l'on constate dans les autres régions. Cette plaine, dont le terrain est imperméable, retient les eaux de pluie, qui, lorsqu'elles sont abondantes, font de la campagne une sorte de lac; aussi se couvre-t-elle, surtout en hiver et en automne, d'une brume épaisse, lourde, opaque, rampant sur le sol avant le lever du soleil, et ressemblant de loin à une mer calme et peu profonde. Les rayons du soleil matinal dilatent cette nappe brumeuse, font monter et étendre ses flots dans toute la région du

(1) Extrait des registres des observateurs précités.

vignoble jusqu'au premier plateau. Vers midi elle disparaît souvent, et alors on jouit d'nn beau soleil. Au printemps, elle est plus ordinairement accompagnée d'une odeur marécageuse et de fièvres.

En été, par des pluies continnes, le 1er et le 2e platean sont souvent enveloppés d'une brume très-humide pendant deux on trois jours, tandis que les 2 premières régions ont un ciel couvert, et la 5e ou les hauts sommets un soleil radienx. Souvent, en antomne et en hiver, quand les 2 premières régions sont comme ensevelies dans les bronillards et snbissent un froid pénétrant, toute la montagne jonit d'un soleil qni essaie de fondre les glaces dont une nuit sereine a couvert la terre.

Nuages. — Les formes bizarres, inconstantes et si variées des nuages, semblent faire croire qu'ils échappent à toute classification. Cependant on peut ramener leurs diverses formes à quelques types principaux, importants surtout en ce qn'ils se rattachent à des modifications atmosphériques antérienres, qui fournissent de précieuses indications sur les changements de temps à venir. Ces types sont au nombre de 3, qui donnent lieu à 4 modifications secondaires :

1° Cirrus, *queue de chat des marins, nuages du S-O des paysans suisses*. Ils se composent de filaments déliés, ressemblant, soit à un pinceau, soit à des cheveux crépus, soit à des écheveaux de chanvre ou à de la laine cordée.

2° Cumulus *ou nuages d'été, balle de coton des marins*. Nuages arrondis, ressemblant à des montagnes entassées et couvertes de neige, ou à des demi-boules de diverses grosseurs, reposant sur une base plane et horizontale.

3° Stratus. C'est une bande horizontale de nuages qui se forment au concher du soleil et disparaissent à son lever.

A. Les *cirro-cumulus* réunissent les formes des *cirrus* et des *cumulus*; ce sont de petits nnages arrondis qui tachent le ciel de petites plaques filamenteuses; qnand ils couvrent nne certaine étendue, on dit que le ciel est *pommelé*.

B. *Les cirro-stratus* se composent de petites bandes filamenteuses très-serrées, formant des couches horizontales qui, au zénith, semblent divisées en un grand nombre de nuages déliés, tandis qu'à l'horizon, ils dessinent une bande longue et fort étroite.

C. Les *cumulus*, par leur entassement, deviennent quelquefois plus denses, et revêtent une teinte noire ou blanche qui les fait désigner alors sous le nom de *cumulo-stratus*.

E. *Nimbus* ou *nuages de pluie*. Ils n'affectent pas de forme bien précise; ils se distinguent par une *masse* grise ou brune très-opaque, dont les bords, ordinairement plus clairs, sont frangés, et qui couvre souvent toute l'étendue du ciel. Nous laissons parler le savant M. Kaemtz sur les circonstances météorologiques qui accompagnent ces formes (1).

« Après une période continue de beau temps, et lorsque le baromètre commence à baisser lentement, les *cirrus* bien caractérisés se montrent souvent sous la forme de filaments déliés, dont la blancheur contraste avec l'azur du ciel D'autres fois, ils sont disposés en bandes parallèles à peine visibles, qui sont dirigées du S au N ou du S-O au N-E. Quelquefois ils s'écartent, et ressemblent à la queue flottante d'un cheval. En Allemagne, ces nuages sont connus sous le nom d'*arbres du vent*.

« On voit aussi ces filaments s'entre-croiser diversement. Ces nuages ressemblent souvent à du coton cardé, et passent à l'état de *cirro-cumulus* et de *cirro-stratus*; la couleur blanche qui les caractérise ne permet pas toujours de reconnaître leur structure et de suivre leurs transformations; mais, au moyen de ces miroirs de verre noirci dont se servent les paysagistes, on y parvient avec la plus grande facilité. L'œil n'est point ébloui, et on peut étudier à loisir le nuage, qui se réfléchit dans la glace.

« Les *cirrus* sont les nuages les plus élevés, il est difficile de déterminer leur hauteur. Des mesures faites à Halle m'ont conduit souvent à leur assigner une élévation de 6,500 mètres. Les voyageurs qui ont parcouru les hautes montagnes, sont unanimes pour assurer que, des sommets les plus élevés, leur apparence est la même. C'est au milieu des *cirrus* que se forment les *halos* et les *parhélies*, et, en étudiant ces nuages au moyen du miroir noirci, il est rare de ne pas y découvrir des traces de halos. Ces phénomènes étant dus à la réfraction de la lumière dans des particules glacées, on peut en conclure que les *cirrus* eux-mêmes se composent de flocons de neige qui nagent à une grande hauteur dans l'atmosphère. Des observations continuées pendant 10 ans m'ont convaincu de la vérité de cette assertion, et je ne connais pas d'observation qui tende à prouver que ces nuages se composent de vésicules d'eau. On s'étonnera sans doute qu'en été, lorsque la température atteint souvent 25°,

(1) *Météorologie*, traduite par Martins.

les nuages qui flottent au-dessus de nos têtes soient composés de glace; mais le doute disparaîtra si l'on songe au décroissement de la température avec la hauteur. Par une de ces chaudes journées, quand il tombe de la pluie dans la plaine, cette pluie est de la neige sur le sommet des Alpes.

« L'apparition des *cirrus* précède souvent un changement de temps. En été, ils annoncent de la pluie; en hiver, de la gelée ou du dégel, même quand les girouettes sont tournées vers le nord, et bientôt ceux-ci se font aussi sentir à la surface de la terre. On peut admettre que ces nuages sont amenés par des vents du Sud, qui déterminent la baisse du baromètre et dont les vapeurs se précipitent à l'état de pluie. Telle est du moins la théorie de M. Dove; elle justifie la dénomination sous laquelle les paysans suisses ont désigné ce genre de nuages. Lorsque le vent S-O l'emporte et s'étend aux régions inférieures de l'atmosphère, les *cirrus* deviennent aussi de plus en plus denses, parce que l'air est plus humide. Ils passent alors à l'état de *cirro-stratus*, qui se montrent d'abord sous la forme d'une masse semblable à du coton cardé dont les filaments seraient étroitement entrelacés, et peu à peu ils prennent une teinte grisâtre: en même temps, le nuage semble s'abaisser, et il se forme de la vapeur vésiculaire qui ne tarde pas à se précipiter sous forme de pluie.

« Les mêmes circonstances météorologiques déterminent quelquefois la formation de *cirro-cumulus* légers, qui se composent entièrement de vapeur vésiculaire. Ils n'affaiblissent pas la lumière du soleil, qui les traverse. Quand ils passent devant le soleil ou la lune, ces astres sont entourés d'une admirable couronne. Les *cirro-cumulus* sont un présage de chaleur; il semble que les vents chauds du Sud, qui règnent dans les régions supérieures, n'amènent pas une quantité de vapeur suffisante pour couvrir entièrement le ciel de nuages, et qu'ils n'agissent que par leur température élevée.

« Tandis que les nuages dont j'ai parlé sont un produit des vents du Sud, les *cumulus* sont le mieux caractérisés. Lorsque le soleil se lève sur un ciel serein, on voit paraître, vers les huit heures du matin, quelques petits nuages qui semblent croître de dedans en dehors, grossissent, s'accumulent et forment des masses nettement circonscrites et limitées par des lignes courbes qui se coupent dans différentes directions. Leur nombre et leur grandeur augmentent jusqu'à l'heure de la plus grande chaleur du jour; puis ils diminuent, et, au coucher du soleil, le ciel est de nouveau parfaitement serein; le matin, ils sont peu élevés, mais ils montent jusque vers l'après-midi et redescendent le soir. Que de fois j'ai vu les *cumulus* sous mes pieds dans la matinée! Ils s'élevaient ensuite; vers midi, j'étais environné de nuages pendant une heure environ, et le reste de la journée je voyais au-dessus de ma tête des nuages qui, le soir, redescendaient dans la plaine.

« Les *cumulus* se forment lorsque les courants ascendants entraînent les vapeurs dans les régions supérieures de l'atmosphère, où l'air, étant très-froid, se sature rapidement. Si le courant augmente de force, les vapeurs et les nuages s'élèvent plus haut; mais là, ils s'accroissent et se condensent de plus en plus, à cause de l'abaissement de la température. De là vient que le ciel, serein le matin, est souvent entièrement couvert à midi. Lorsque, vers le soir, le courant ascendant se ralentit, les nuages descendent, et, en arrivant dans des couches d'air plus chaudes, ils passent de nouveau à l'état de vapeur invisible. C'est à ce mode de formation qu'on doit, selon de Saussure, attribuer la forme arrondie des nuages. En effet, quand un

liquide en traverse un autre, le premier prend, en vertu de la résistance du milieu ambiant et de l'attraction mutuelle de ses parties, une forme de cylindre à section circulaire ou composé d'arcs de cercle; on peut s'en convaincre en laissant tomber une goutte de lait ou d'encre dans un verre d'eau. Ainsi, les masses d'air ascendantes sont de grandes colonnes dont les contours sont dessinés par les nuages. Ajoutez à cela de petits tourbillons sur les bords des nuages, qu'on observe souvent dans les montagnes au moyen du miroir noirci, et qui contribuent aussi à donner à l'ensemble des formes arrondies, analogues à celles des tourbillons de fumée qui s'échappent d'une cheminée.

« Les *cumulus* ne disparaissent pas toujours vers le soir; souvent, au contraire, ils deviennent plus nombreux, leurs bords sont moins brillants, leur teinte plus foncée, et ils passent à l'état de *cumulo-stratus*, surtout s'il existe au-dessus d'eux une couche de *cirus*. On doit s'attendre alors à des pluies ou à des orages, car, dans les régions supérieures et moyennes, l'air est voisin du point de saturation. Le vent du Sud et les courants ascendants donnent lieu à des changements de température qui déterminent la précipitation de la vapeur aqueuse sous forme de pluie.

« Les *cumulus* qui s'entassent à l'horizon dans les beaux jours d'été, sont ceux qui prêtent le plus aux jeux de l'imagination. Comme ils ont souvent la même hauteur, il en résulte une apparence que je dois signaler. Lorsque j'habitais le Faulhorn, le ciel était souvent parfaitement serein au-dessus de ma tête; mais, un peu au-dessus de l'horizon, une bande de nuages, dont la largeur n'excédait pas celle du double du diamètre de la lune, s'étendait comme un collier de perles le long des Alpes occidentales, depuis la France jusqu'au Tyrol. Ma station, à 2,683 mètres au-dessus de la mer, était un peu plus élevée que les nuages, et leur projection sur le ciel formait une bande étroite, quoiqu'ils s'étendissent sur une vaste étendue du ciel.

« Il résulte de cette projection qu'il est souvent fort difficile de distinguer les *cumulus* des *cumulo-stratus*. Combien de fois ne voit-on pas quelques *cumulus* épars sur le ciel! L'horizon paraît chargé de nuages, il semble qu'en peu de temps le ciel doit en être entièrement couvert; et cependant le soleil continue à briller sans interruption. Un raisonnement bien simple prouve que l'œil a été trompé par une projection. Imaginez une série de nuages globuleux de même grandeur, également distants les uns des autres: si l'observateur mène deux lignes de la station qu'il occupe aux limites des nuages, l'intervalle entre ceux qui sont au zénith sera très-grand, mais se rétrécira à mesure qu'ils sont plus rapprochés de l'horizon, où il devient tout à fait nul. Tandis que les véritables *cumulus* se forment le jour et disparaissent pendant la nuit, une autre variété de ces nuages se montre dans des circonstances très-différentes. Il n'est pas rare d'observer, dans l'après-midi, des masses nuageuses denses, arrondies ou étendues, à bords mal circonscrits, dont le nombre augmente vers le soir jusqu'à ce que le ciel se couvre complètement pendant la nuit. Le lendemain, il est encore couvert; mais, quelques heures après le lever du soleil, tout a disparu; alors les vrais *cumulus* envahissent le ciel, où ils flottent à une hauteur plus considérable: je m'en suis assuré par des mesures directes.

« Le soir, les nuages du 1er genre remplacent de nouveau les véritables *cumulus*. Ces nuages sont composés de vapeur vésiculaire très-dense, comme les *cumulus* et les *cumulo-stratus*. Ils en diffèrent par leur dépendance des heures de la journée; ils ont aussi de l'analogie avec les *stratus*, à cause de leur extension, et s'en distinguent

par leur plus grande hauteur. Toutefois ils s'en rapprochent plus que des *cumulus*, et je propose de les désigner sous le nom de *strato-cumulus*. Pendant l'hiver, ce genre de nuages couvre souvent tout le ciel pendant des semaines entières; leur présence tient probablement à ce que le décroissement de la température, en partant du sol, est beaucoup plus rapide qu'à l'ordinaire. Mais, à mesure que le soleil s'élève, ses rayons dissolvent les nuages, les vapeurs montent, et des *cumulus* se forment.

« Cette influence du soleil sur les nuages donne lieu à des variations atmosphériques bien connues des cultivateurs. Le matin, le ciel est couvert, il pleut abondamment; mais vers 9 heures les nuages se déchirent, le soleil luit au travers, et le temps est beau pendant le reste de la journée. D'autres fois, pendant la matinée, le ciel est pur, mais l'air humide. Bientôt les nuages apparaissent; vers midi, le ciel est couvert, la pluie tombe, mais elle cesse vers le soir. Dans le premier cas, c'étaient des *strato-cumulus*; dans le second, des *cumulo-stratus*. Les premiers se sont dissipés aux rayons du soleil; les seconds se sont formés sous leur influence. Si la température et les conditions hygrométriques de l'air, à 2,000 ou 3,000 mètres au-dessus du sol, étaient connues aussi bien qu'à la surface, on expliquerait encore plus facilement ces anomalies apparentes qui nous étonnent. »

3° Rosée et gelée blanche. — Lorsque l'air contient une plus grande quantité de vapeurs qu'il n'en peut contenir *à l'état de saturation,* le surplus se résout en eau, en glace, ou flotte dans les airs à l'état de nuages.

La vapeur d'eau précipitée pendant la nuit en gouttelettes à la surface des corps, prend le nom de *rosée,* et, par une basse température, elle donne lieu à la gelée blanche.

Rosée. — La rosée se produit pendant la nuit, le plus ordinairement par un temps calme, *lorsque la surface de la terre est plus froide* que la couche d'air qui l'avoisine.

Ce phénomène a lieu au printemps, en été et à l'automne, dans les deux 1res régions. Sur la montagne, il ne s'observe en général qu'en été, où la rosée y est plus abondante qu'en plaine; elle est très-abondante près des bois, des eaux stagnantes et des terrains marécageux. Naturellement, plus l'air est humide, plus il y a de rosée; un dépôt de rosée très-abondant est très-souvent l'indice d'une pluie prochaine.

Gelée blanche. — Elle se produit fréquemment au printemps et à l'automne, dans les montagnes et quelquefois en plaine. Le tableau suivant donne sa marche dans les 5 régions climatériques, pendant 10 ans, de 1853 à 1862.

RÉGIONS	Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet	Août.	Septembre	Octobre	Novembre	ANNÉE moyenne.
Bresse. . .	4	2	1	3	2	»	»	»	»	»	2	5	19
Vignoble .	5	3	2	5	1	»	»	»	»	»	3	5	24
1er plateau	10	4	3	3	5	3	2	»	»	3	6	8	47
2e plateau.	6	»	»	»	»	8	4	1	»	3	6	8	36
3e plateau.	»	»	»	»	»	7	5	3	1	6	5	6	33

Le premier plateau présente le plus haut chiffre des gelées blanches, attendu qu'au printemps, les deux 1res régions étant souvent couvertes de brouillards et les deux dernières de neige, les gelées ne les atteignent pas, tandis que le 1er plateau reste exposé à leurs atteintes.

La Bresse est moins sujette aux gelées blanches d'automne, à raison des vapeurs brumeuses qui la recouvrent à cette époque; c'est surtout dès les 1ers jours d'automne que ce phénomène s'observe en montagne. Les gelées tardives du printemps dans les vignobles, surtout celles qui ont lieu en avril et en mai, ruinent quelquefois complètement cette riche zone, en congelant les tendres bourgeons de la vigne, principale ressource du cultivateur.

Les communes du vignoble qui se trouvent dans le voisinage des vallons perpendiculaires aux rampes du 1er plateau, reçoivent une brise matinale très-fraîche, qui descend de la montagne, comme nous l'avons vu plus haut, et congèle toutes les plantes délicates qu'elle rencontre, surtout si elles sont humides.

Les dépouillements des archives de la préfecture sur les secours spéciaux ou sur les dégrèvements de l'impôt consentis par l'État depuis 1820, nous ont fourni les renseignements suivants:

Avril, 17 gelées, étendant leurs ravages sur 91 communes; elles ont eu lieu surtout du 20 au 30; *Mai*, 13 gelées, la plupart du 1er au 11, s'étendant sur 65 communes. Les années remarquables par

ces sinistres désastreux sont : 1825, *avril*, 7 jours de gelées et *mai* 8, s'étendant sur 44 communes ; — 1854, *avril*, 5 jours de gelées et *mai* 2, sur 65 communes ; — 1861, *avril*, 8 jours de gelées et *mai* 5, sur 97 communes.

En *juin*, il a gelé en 1825, 1851, 1852 et 1859, dans la plaine et surtout dans la montagne. — En *août*, dans la montagne, pendant les années 1820, 1832, 1844, 1850 et 1854. Ces gelées ont occasionné la perte d'une partie de la récolte.

Les communes les plus souvent atteintes sont, par ordre de fréquence, dans le vignoble surtout :

Cesancey, 10 gelées ; Chilly et Trenal, 8 ; Gevingey, Macornay et Sainte-Agnès, 7 ; Courlans, Darbonnay et Vercia, 5 ; Courbouzon, Frébuans et Lons-le-Saunier, 4 ; Moiron, Vincelles, Vernantois, Cuisia, Cousance, Revigny, Poligny, St-Lamain, St-Lothain et Villeneuve-sous-Pymont, 4. Les pertes évaluées par les experts s'élèvent à plus de 4 millions depuis 1820.

On ne trouve, dans les archives départementales, aucune trace de demande de secours pour les dégâts occasionnés par les gelées en Bresse. Le vignoble absorbe les 98 centièmes des secours ; le 1er plateau, *presque rien*, le 2e, un centième, et le 3e le reste.

Une mince couverture de toile, de paille, de planches, peut préserver les plantes de ce fléau ; des feux donnant beaucoup de fumée et allumés de distance en distance, dans les vignes, ont souvent empêché la congélation des bourgeons.

Pluie et Neige. — La condensation des vapeurs ou nuages donne lieu à la pluie ou à la neige, suivant la température. Les travaux de défense contre les inondations du Doubs et de la Loue, exigeant la connaissance parfaite de la quantité de pluie annuelle qui tombe sur leur bassin, ont donné lieu à des observations nombreuses que nous reproduisons ici avec les observations de Syam, du fort de Joux et des Rousses, ce qui nous permettra de donner avec certitude la quantité moyenne d'eau pluviale que reçoit chaque zone climatérique du Jura.

TABLEAU INDIQUANT LA QUANTITÉ D'EAU TOMBÉE pendant les années et sur les points suivants :

LOCALITÉS.	1853.	1854.	1855.	1856.	1857.	1858.	1859.	1860.	1861.	1862.	Moyenne.	Maxima.	Minima.	Oscillations.	Moyenne par région.
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Neublans. (1)	0,617	0,773	0,675	1,119	0,692	0,739	0,645	1,108	0,632	0,635	0,763	1,119	0,632	0,487	
Bletterans. (1)	1,068	0,880	0,731	1,371	0,368	»	»	»	»	»	0,883	1,371	0,731	0,640	
Cramans. (1)	0,809	0,886	0,805	1,257	0,781	0,974	0,939	1,302	0,864	0,822	0,914	1,302	0,781	0,521	0,938
Deschaux. (1)	»	»	»	»	»	0,913	0,975	1,372	0,856	0,902	1,003	1,372	0,856	0,516	
Montbarrey (1)	»	»	»	»	»	0,981	1,054	1,662	1,039	0,907	1,128	1,662	0,907	0,755	
Dole. (1) .	0,878	0,830	0,758	0,708	0,671	0,660	0,748	1,010	0,641	0,680	0,738	1,010	0,660	0,350	
St-Amour. (1)	»	»	»	»	»	1,116	1,120	1,383	1,091	1,245	1,191	1,383	1,091	0,292	1,016
Lons-le-Saun.	1,401	1,156	0,947	1,189	0,975	0,912	0,923	1,327	0,774	0,870	1,047	1,401	0,774	0,627	
Conliége. (2)	»	»	»	»	»	»	»	1,377	0,847	0,986	1,070	1,377	0,847	0,530	
Augisey. (1)	»	»	»	»	»	»	1,263	1,545	0,988	1,217	1,253	1,545	0,988	0,557	
Barretaine. .	»	»	»	»	»	1,239	1,293	1,719	1,105	1,127	1,299	1,719	1,105	0,614	1,325
Crançot. (1)	»	»	»	»	»	1,329	1,320	1,875	1,256	1,259	1,408	1,875	1,256	0,619	
Châtelaine (2)	»	»	»	»	»	1,307	1,381	1,678	1,080	1,259	1,341	1,678	1,080	0,598	
Syam (3) . .	2,002	1,859	1,400	1,773	1,820	1,563	1,637	2,004	1,840	»	1,766	2,004	1,401	0,603	1,766
Forts de Joux et des Rouss.	1,729	0,629	0,939	1,057	0,444	0,792	0,858	1,045	0,895	0,959	0,934	1,729	0,444	1,285	0,934

(1) Service hydraulique. — (2) M. le Curé. — (3) Années 1843 à 1853.

Moyenne départementale, 1m 157.

Ce tableau, résumé d'expériences sérieusement faites, démontre tout d'abord que :

1° *Plus on s'éloigne du massif montagneux, plus la quantité d'eau pluviale est petite.* Ainsi, la station de Neublans, la plus éloignée de la montagne, quoiqu'elle soit à la même altitude que Cramans et compte les mêmes années d'observations, a reçu 0m151 d'eau pluviale de moins que cette dernière localité, située au pied des monts. Lons-le-Saunier, voisin du 1er plateau, et dont l'altitude est la même que celle de Dole, présente l'énorme différence de 0m289 en plus sur cette dernière ville, qui est éloignée de la montagne.

2° *Plus on s'élève sur les flancs de la montagne, plus la quantité d'eau pluviale est grande.* Ainsi, la région du 1er plateau offre sur le vignoble un surplus de 0m145 pour 150m d'élévation en plus ; et Syam, qui représente le 2e plateau, donne le chiffre de 0m441 d'eau de plus que le 1er plateau, pour une différence altitudinale de 100 mètres. Il est vrai que les observations fournies par cette localité n'ont pas été faites sur les mêmes années ; mais des moyennes prises sur 10 ans offrent en général peu de variation.

3° *La quantité d'eau qui tombe sur les plus hauts sommets,* EST DE BEAUCOUP MOINDRE *que celle que reçoivent les rampes.* Ainsi les moyennes des forts de Joux et des Rousses donnent 0m934, et celle de Pontarlier 0m810, sommes bien moins fortes que les moyennes fournies par les rampes et les plateaux inférieurs.

4° Si l'on compare les diverses moyennes fournies par les années d'observations que nous avons entre les mains, on serait porté à conclure qu'*une année pluvieuse est suivie ordinairement de 3 années sèches ou au-dessous de la moyenne pluviale.* Ainsi les années 1842, 1845, 1852, 1856 et 1860 sont au-dessus de la moyenne, tandis que les années intermédiaires sont au-dessous. Des observations sérieuses, prolongées pendant une longue suite d'années, feront inévitablement découvrir les lois qui régissent la météorologie.

5° Si l'on compare 1860, année très-pluvieuse, avec 1862, année sèche, on obtient les rapports suivants par régions :

Bresse, 1m673 ; — vignoble, 1m 401 ; — 1er plateau, 1m400 ; — 2e plateau, x ; — 3e plateau, 1m089. On en induira que la proportion de pluie dans les années pluvieuses est plus forte dans la plaine que dans la montagne.

6° Les oscillations des quantités de pluie tombées en 10 années sont, pour chaque région :

Bresse, 0m584 ; — vignoble, 0m450 ; — 1er plateau, 0m597 ; — 2e plateau, 0m603 ; 3e plateau, 1m285 ; d'où l'on peut conclure que *les variations de la quantité annuelle de pluie sont très-grandes sur les hauts sommets, et qu'en descendant les rampes, ces variations diminuent, pour augmenter en plaine.*

7° En comparant les moyennes des pluies de chaque jour des diverses années et stations, on s'aperçoit tout de suite que *les saisons se compensent généralement sous ce rapport.* Ainsi, lorsque le printemps est très-pluvieux, l'été est généralement sec et l'automne ordinairement pluvieux et orageux. Les compensations ont surtout lieu entre l'été et l'automne ; car, sur 10 étés secs, 9 sont suivis d'automnes très-pluvieux.

8° La quantité moyenne d'eau qui tombe par mois sur chaque région, se trouve établie par le tableau suivant :

RÉGIONS.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Moyenne par région.
	mil.	mil	mil.	mil.	mil.	mil.	mil.	mil.	mil.	mil.	mil.	mil.	mil.
Bresse . .	66	41	50	60	107	93	74	67	108	95	93	83	78
Vignoble.	90	44	88	74	94	92	92	75	116	111	100	90	89
1er plateau	103	51	110	83	99	114	115	121	155	128	140	103	110
2e plateau.	139	110	122	172	147	152	136	173	141	163	154	131	145
3e plateau.	72	56	66	91	104	101	83	116	98	99	89	64	87
Moyenne par mois.	94	60	87	96	110	110	100	110	123	119	115	94	»

Ce tableau démontre, par l'inexorable logique des chiffres, 1° que, sur l'ensemble du Jura, les mois de septembre et d'octobre donnent la plus grande hauteur de pluies, et les mois de février et de mars la plus petite; 2° qu'en Bresse, le mois de mai donne, après celui de septembre, la plus grande hauteur d'eau, et que sur le 1er plateau elle est fournie par le mois d'octobre; 3° que sur les 2 derniers plateaux, les plus fortes pluies ont lieu en août, etc.

9° Le nombre de jours pluvieux de l'année moyenne, dans chaque mois et région, et la hauteur d'eau en millimètres pour chaque pluie, se résument dans le tableau suivant :

	RÉGIONS.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin	Juillet.	Août.	Septembre	Octobre.	Novembre.	Décembre.
Jours de pluie.	Bresse .	9 »	9 »	10 »	11 »	11 »	10 »	8 »	9 »	9 »	12 »	11 »	10 »
	Vignob.	8 »	6 »	8 »	9 »	12 »	10 »	7 »	9 »	7 »	8 »	7 »	8 »
	1er plat.	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »
	2e plat.	13 »	12 »	14 »	19 »	17 »	16 »	14 »	15 »	14 »	15 »	13 »	14 »
	3e plat.	7 »	7 »	7 »	10 »	13 »	11 »	9 »	9 »	8 8	9 »	9 »	7 »
Quantité d'eau pour chaque jour de pluie.	Bresse .	4,85	4.38	4,93	6,25	7,54	8,02	7,65	9,42	7,96	7,01	5,32	6,30
	Vignob.	9,20	7,93	8,13	9,10	11,10	10,66	8,77	11,15	10,73	11,18	9,04	8,19
	1er plat.	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »
	2e plat.	9,80	10 60	8,50	9,50	9 »	9,20	9 70	12,70	10,50	11,40	11,30	9,40
	3e plat.	10,30	8,17	6,99	8,90	7,84	9,25	9,33	13,67	11,56	10.58	10,23	7,75

On peut conclure de là : 1° qu'il pleut plus souvent dans la haute montagne et en plaine que dans les 2e et 3e régions, d'où il résulte que les pluies sont plus fortes sur les rampes que dans la plaine et sur les hautes cimes; 2° que le plus grand nombre de jours pluvieux

se rencontre en avril, mai et juillet ; 3° que les plus fortes pluies ont lieu en août, octobre et mai ; 4° que les moindres pluies se montrent en décembre, janvier, février et mars.

Si l'on compare la quantité moyenne d'eau pluviale que reçoit la chaîne du Jura, de Bourg à Belfort, à celle qui tombe sur les autres contrées de la France, on est étonné de l'*énorme excès* qui vient humecter nos surfaces. La hauteur exorbitante d'eau pluviale qui tombe sur la Bresse croît encore, comme on l'a vu ci-dessus, à mesure qu'on s'élève sur les flancs de nos chaînes, dans une progression que ne présentent pas les autres reliefs français, et atteint sur le 2e plateau le chiffre énorme de 1m766, c'est-à-dire plus du double de la moyenne des eaux pluviales de la France. La chaîne du Jura français aurait donc un climat particulier, caractérisé surtout par la grande quantité de pluie qui l'arrose annuellement.

Entre les montagnes de la Côte-d'Or, les Ballons vosgiens, nos chaînes jurassiques et les monts Lyonnais, s'étend la vaste plaine ondulée de la Bresse, dont le sol rougeâtre ou noirâtre, en général argileux et imperméable, forme une immense cuvette orientée vers le S et le S-O, couverte par de nombreux étangs, et faite pour ainsi dire exprès pour favoriser en tous points une évaporation extrêmement abondante.

D'autre part, les vents S et S-O, qui précèdent ou accompagnent presque toutes les pluies, soufflent particulièrement sur la Bresse avec une grande intensité, depuis longtemps connue des mariniers de la Saône et signalée si souvent par l'enlèvement de toitures dans cette région. Les vapeurs que produit sans cesse le bassin bressan sont chassées par les vents sur les flancs de nos chaînes, où la basse température de ces régions élevées condense cette masse énorme de vapeurs sans cesse renouvelées, et donne lieu à une excessive précipitation d'eau pluviale. De plus, le régime des vents méridionaux, dont l'action commence précisément à l'ouverture S de la cuvette bressane, si bien faite pour en recevoir de première main les fortes

et chaudes effluves, doit encore fournir une large part d'activité à l'évaporation de la Bresse. Enfin, le courant ascensionnel qui de la plaine monte constamment pendant les matinées de l'été, et se fait surtout sentir dans les cirques ou les gorges du 1er plateau, active encore l'évaporation par l'enlèvement des couches inférieures humides de l'atmosphère et par leur transport dans les régions plus froides. Quant à cette singulière particularité d'une diminution de hauteur d'eau pluviale sur le plus haut plateau, après un accroissement continu et très-fort à mesure qu'on s'élève sur les flancs de nos chaînes, on en trouve le secret *dans un courant du vent E*, dont nos tableaux ont constaté la grande fréquence, et qui s'élève du bassin suisse, *rase les hauts sommets de nos chaînes* et refoule sur leurs flancs les nuées pluviales, en favorisant encore leur condensation et l'accroissement des pluies sur cette région.

La comparaison des quantités d'eau pluviale tombées sur les trois départements qui se divisent la chaîne jurassique, démontre que le Jura reçoit encore la plus forte quantité de pluie. On conçoit facilement que, placé au centre du bassin bressan, il doit en recevoir, par les vents du S, du S-O et de l'O, la plus forte somme de vapeurs.

L'écoulement de la plus grande partie des rivières du Jura dans la Saône explique parfaitement les dévastations si désastreuses de cette rivière, qui, par la lenteur de son cours et la largeur de son lit, devrait n'avoir qu'une action bienfaisante sur ses rives.

« En 1840, comme ces pluies excessives ne sont tombées heureusement que sur une partie du bassin de la Saône et dans celui de l'Ain, sans dépasser beaucoup les limites du département du Jura, elles furent loin d'avoir cette force dans les parties supérieures du bassin du Rhône, puisque Genève n'a eu aucun effet bien sensible de l'inondation. Elles n'ont pas été non plus très-considérables dans les parties inférieures du bassin du Rhône. Le mal y a été grand, sans doute; mais qu'eût-il été, si l'énorme pluie qui a régné sur quelques lieues seulement de largeur, et sur une étendue longitudinale

de 12 à 15 lieues du bassin de la Saône et de l'Ain, eût été la même sur les 150 lieues de développement et les 12 à 20 lieues de largeur des bassins de la Saône et du Rhône ! Une masse de 2m de hauteur au moins se fût ajoutée à celle qui a fait tant de ravages. Lyon, Avignon et tout le littoral eussent été entraînés par l'horrible torrent jusque dans la Méditerranée. !!...

« Ainsi donc, soit que l'on considère les faits généraux, soit que l'on ne veuille avoir égard qu'à des cas particuliers, c'est dans le Jura qu'il faut chercher les plus grandes pluies. A ces premières indications, ajoutons celle de l'étendue superficielle du versant de la rive gauche, beaucoup plus considérable que celui de la rive droite de la Saône, et l'on aura la plus grande partie du secret de ses débordements excessifs. » (FOURNET, *Inondations de Lyon.)*

Le tableau suivant [1] donne, dans la colonne n° 1, le nombre de communes inondées, et dans la colonne n° 2 le nombre d'inondations par mois, depuis 1820.

NUMÉROS	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	TOTAL.
N° 1.	9	10	4	8	4	34	59	17	33	84	2	8	272
N° 2.	6	3	3	2	2	6	5	8	6	5	2	3	51

De ce tableau, il résulte que *les plus grandes inondations subites* ont lieu en juin, juillet, août, septembre et octobre. L'époque des *grandes crues persistantes* qui donnent assez rarement des inondations désastreuses, a été indiquée à la page 51.

Les années remarquables par les dommages qu'a causés le débordement des rivières sont : 1840, qui offre 73 communes inondées les 28 et 29 octobre ; — 1851, 46 communes, le 31 juillet ; — 1852, 42 communes, le 18 juillet et le 19 septembre ; — 1856, 16 com-

(1) Extrait des archives de la préfecture, de 1820 à 1863.

munes, le 11 mai et le 11 juin. Les rivières qui débordent le plus souvent sont le Doubs, la Loue et leurs affluents, la Seille, la Vallière et leurs affluents, la Valouse, l'Ain et leurs affluents.

Les communes le plus souvent atteintes par les inondations sont : Petit-Noir, Neublans, Molay, Parcey, Montbarrey, Chaussin, Grange-de-Vaivre, Longwy, Éclans, Champdivers, Dole, Villette-les-Dole, Orchamps, Rochefort, Domblans, Arlay, Voiteur, la Loye, Étrepigney, Peseux, Pont-du-Navoy, Saulçois, Valfin-les-St-Claude, Colonne, Goux, etc.

Les dommages estimés par les experts s'élèvent à 2,757,000 fr. depuis 1820.

Neige. — Quand la température de l'air est voisine de zéro ou plus basse, la résolution de la vapeur d'eau se fait ordinairement en neige; mais cette vapeur diminuant avec la température, il s'en suit naturellement que plus le froid est intense, moins la quantité de neige est considérable. Comme tous les autres minéraux, l'eau, en passant de l'état *liquide* au *solide*, cristallise, c'est-à-dire que ses molécules forment des corps géométriques réguliers, qui se reproduisent invariablement sous le concours des mêmes circonstances.

Ainsi, ces belles herborisations qui ornent si agréablement la surface des vitres dans l'intérieur de nos appartements chauffés par un temps froid, le givre et la gelée blanche qui couvrent toute la surface des plantes de diamants éphémères, ne sont que des cristaux d'eau offrant tous des formes qui semblent varier à l'infini, mais qu'une étude attentive ramène à un type unique. (Voir *Min.*, à l'art. Eau.)

La neige offre surtout ces délicates figures si finement découpées en étoiles simples ou panachées, en losanges simples ou ornés de pointements, de denticules, de lamelles transparentes, etc., en sphéroïdes hérissés de pointes ou de panaches, en prismes nus ou couverts de lamelles brillantes, panachées, etc. Qui n'admirerait ici la magnificence de Dieu, qui n'oublie pas de décorer avec tant de luxe ces millions de cristaux qu'un rayon de soleil fait disparaître ! Nous

avons observé à Lons-le-Saunier, sur des verres noircis à la fumée d'une chandelle, plus de 120 variétés de ces flocons de neige cristallisés, que nous regrettons vivement de ne pouvoir décrire dans les étroites limites de cet aperçu météorologique.

La quantité de neige que chaque hiver apporte sur notre Jura, varie beaucoup suivant l'altitude.

Le tableau suivant, résumé des observations précitées, donne: 1° la quantité d'eau en millimètres résultant de la neige fondue; 2° la moyenne des jours de neige.

RÉGIONS.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre	Octobre.	Novembre	Décembre	TOTAUX.
Bresse . .	9	14	3	0	»	»	»	»	»	» »	3	7	34 »
Vignoble .	16	14	1	3	0,60	»	»	»	»	4	6	8	51 »
1er plateau	»	»	»	»	» »	»	»	»	»	»	»	»	» »
2e plateau.	26	33	49	18	3 »	»	»	»	»	5	18	31	190 »
3e plateau.	29	42	54	29	19 »	»	»	»	»	7	42	44	266 »
Bresse . .	2	3	2	0	» »	»	»	»	»	»	1	2	10 2
Vignoble .	2	2	3	0,8	0,14	»	»	»	»	0,14	2	2	17 65
1er plateau	»	»	»	»	» »	»	»	»	»	» »	»	»	» »
2e plateau.	5	7	6	3	1 »	»	»	»	»	0,50	3	5	30 12
3e plateau.	4	5	6	4	2 »	»	»	»	»	1 »	4	6	33 22

La 1re partie de ce tableau démontre : 1° que les mois qui donnent le plus de neige dans les 2 premières régions sont janvier et février, et dans les 2 dernières, mars et avril. En décembre et en janvier, dans la montagne, la température est trop basse et partant l'air trop sec pour qu'il puisse neiger abondamment.

La 2e partie démontre qu'il neige rarement sur la région du vignoble, et plus rarement sur celle de la Bresse.

Dans les 2 premières régions, la neige apparaît vers la fin de novembre ; elle fond en tombant, c'est seulement en décembre que parfois elle couvre le sol. En janvier et en février, la couche neigeuse s'élève quelquefois à 0m 30 ; mais, en général, elle ne dépasse ordinairement pas 8 à 10 centimètres ; sa durée moyenne varie entre 8 et 15 jours, sa durée extrême a donné 25 jours. Dans la haute montagne, ou sur les 2 dernières régions, la neige se montre vers les premiers jours d'octobre ; mais ordinairement elle ne couvre la terre que vers la fin de novembre. Vers la fin de décembre et pendant les trois premiers mois de l'année, ces deux régions restent pour ainsi dire ensevelies sous la neige, qui, chassée par des vents S et S-O alors régnants, couvre la terre d'un épais manteau d'hiver, et arrête souvent pour plusieurs jours toutes les communications. Alors les bas-fonds, abrités du vent, se comblent pour ainsi dire de neige, et il n'est pas rare d'en mesurer 30 *mètres* en certains endroits.

Pour débarrasser les routes de grande communication, fréquentées par les traîneaux, seuls véhicules possibles à cette époque, on emploie un immense triangle traîné par des chevaux ou des bœufs. Les diverses mesures prises sur l'épaisseur de la couche neigeuse, en rase campagne, donnent en moyenne 1m 50 ; le maximum a donné le double. Elle disparaît ordinairement avec le mois de mai ; mais il n'est pas rare d'en voir de grandes surfaces sur les hauts sommets abrités et orientés au N, en juin et même en juillet. Sur le 3e plateau, on a vu neiger en juillet et même en août. Les cultivateurs sont unanimes pour reconnaître *que grande neige promet grande récolte.* La terre, tenue pour ainsi dire sous cloche à l'abri des froids intenses, prépare les éléments qui doivent l'embellir et l'enrichir. C'est pendant les grandes chutes de neige qu'on observe le maximum de l'ozone, dont la plus grande intensité coïncide toujours avec les épidémies.

Des expériences faites par nous à Lons-le-Saunier, pendant plusieurs années, sur l'épaisseur de la couche de neige et la hauteur

d'eau qu'elle produit, nous ont conduit aux résultats ci-après, que nous donnons sous toute réserve, en demandant vérification et nouvelle expérience.

NEIGE.	Température de l'air.	HAUTEUR DE la neige.	HAUTEUR DE l'eau.
Molle, tombée par un temps calme. . . .	+ 3°	18	1
Fine, dure, tombée par un vent très-froid .	— 5°	21	1
Fine, à l'état de grésil, par un vent très-fort.	+ 1° 3	23	1
D'où l'on tire la moyenne.		20	1

C'est-à-dire qu'en général il faut diviser par 20 la hauteur de la neige pour la réduire en hauteur d'eau correspondante.

Le tableau suivant, résumé de 10 années d'observations à Syam, par M. le curé Thorel, donne la répartition des jours de l'année par rapport à l'aspect du ciel.

SAISONS.	VARIABLE.	CALME.	TRÈS-PUR.	NUAGEUX.	COUVERT.
Hiver . . .	18	28	14	23	28
Printemps . .	27	15	15	30	28
Été	36	16	22	32	26
Automne . .	23	13	15	23	33
Année . . .	104	72	68	108	115

IV. POIDS DE L'ATMOSPHÈRE.

On donne le nom d'atmosphère à la couche d'air qui enveloppe notre globe. Un litre d'air pesant 1 gramme 293, il en résulte que

l'ensemble de l'océan aérien doit exercer sur tout le globe une pression considérable. La physique démontre que cette pression est égale au poids d'une couche de mercure s'élevant à la hauteur à laquelle la colonne de mercure reste en équilibre dans un tube privé d'air. Cette hauteur étant de 0^m76 au niveau de la mer, si le tube offre un centimètre carré de base, cette base supporte un poids de mercure de 1 kilog. 033 grammes, faisant équilibre à la pression atmosphérique; cette pression sera donc de 10330 kilog. par mètre carré. La surface du corps d'un homme de moyenne taille, étant en moyenne d'un mètre carré et demi, supporte un poids atmosphérique de 15600 kilog.

Une pression semblable devrait nous écraser; mais notre corps y résiste par la réaction des fluides élastiques qu'il renferme dans son intérieur, et parce que cette pression, s'exerçant dans tous les sens, se fait équilibre et sert plutôt à soutenir qu'à gêner. En effet, les jours où cette pression diminue, nous éprouvons un malaise qui nous fait dire que le temps est lourd, tandis que nous devrions formuler le contraire. On nomme *baromètre* l'instrument, le tube privé d'air, qui sert à mesurer la pression atmosphérique.

Quand on observe le baromètre pendant plusieurs jours, on s'aperçoit bientôt que sa hauteur varie en chaque lieu, non-seulement d'un jour à l'autre, mais encore dans une même journée.

La différence moyenne entre la plus grande et la plus petite hauteur n'est pas partout la même.

On nomme hauteur moyenne diurne le nombre qu'on obtient en faisant la somme de 24 observations successives du baromètre, prises d'heure en heure, et en divisant cette somme par 24. La hauteur moyenne mensuelle s'obtient en additionnant les hauteurs moyennes diurnes pendant un mois, et en divisant le total par 30.

Enfin, la hauteur moyenne de l'année se détermine en ajoutant les hauteurs moyennes de chaque mois pendant un an, et en divisant la somme par 12.

La moyenne annuelle, au niveau des mers, est de 0m 76. On distingue dans le baromètre 2 sortes de variations : 1° les *variations accidentelles*, irrégulières dans leur marche, qui dépendent des saisons, de la direction des vents et de la topographie; elles se produisent surtout dans nos climats; 2° les *variations diurnes*, qui s'observent périodiquement et régulièrement à certaines heures de la journée sous l'équateur.

Les heures des maxima et des minima des variations diurnes paraissent être les mêmes dans tous les climats, quelle que soit la latitude ; seulement elles varient un peu avec les saisons.

Si la température de l'air était constante et uniforme dans toute l'étendue de l'atmosphère, il ne s'y produirait aucun courant, et la pression atmosphérique, à hauteur égale, serait invariable et partout la même. Mais lorsqu'une certaine région de l'atmosphère s'échauffe plus que les contrées voisines, l'air de la première se dilate, s'élève en vertu de sa légèreté spécifique et s'écoule dans les hautes régions de l'atmosphère, d'où il résulte que la pression décroît et que le baromètre baisse. Le même effet se produirait si, une région de l'atmosphère conservant la même température, les régions voisines se refroidissaient, car alors l'air de la première s'élèverait encore. Aussi, *dès qu'une baisse extraordinaire se manifeste sur un point du globe, elle est ordinairement compensée par une hausse correspondante sur un autre point de l'océan aérien.*

Quant aux variations diurnes, elles paraissent résulter des dilatations et des contractions qui se produisent périodiquement dans l'atmosphère par l'effet de l'action calorifique du soleil.

Les zones tempérées offrent aussi des variations diurnes ; mais, confondues avec les variations accidentelles, qui sont très-considérables, on ne peut facilement les constater.

Comme les variations accidentelles du baromètre dépendent de la direction des vents, qui, à leur tour, nous amènent le beau ou le mauvais temps, on consulte très-souvent le baromètre afin

de connaître d'avance le temps probable qu'il fera les jours suivants.

Les baromètres construits à Paris ou dans la province, sur les graduations données par la capitale, indiquent le *beau temps* au-dessus de 0, 758 ; au-dessous de ce point, les *temps de pluie*, de *neige*, de *vent*, d'*orage* ou de *tempête*. C'est à partir de 758, noté *variable*, que l'on a marqué au-dessus et au-dessous de ce point, en comptant de 9 en 9 millim. les indications suivantes :

HAUTEUR.	ÉTAT DE L'ATMOSPHÈRE.	HAUTEUR.	ÉTAT DE L'ATMOSPHÈRE.
0m 785	Très-sec.	0m 749	Pluie ou vent.
0m 776	Beau fixe.	0m 740	Grande pluie.
0m 767	Beau temps.	0m 731	Tempête.
0m 758	Variable.		

En consultant le baromètre comme instrument propre à annoncer les changements de temps, il ne faut pas perdre de vue qu'il n'est réellement destiné qu'à mesurer le poids de l'air, et qu'il ne monte ou ne descend qu'autant que ce poids augmente ou diminue. Or, de ce que les changements de temps coïncident le plus souvent avec les variations de pression, cela ne veut pas dire qu'ils y soient invariablement liés. Du reste, ces indications de changements de temps ne peuvent être vraies que pour des *altitudes voisines de celle de Paris*, c'est-à-dire pour *la Bresse et les parties basses du vignoble*. Aussi, sur la montagne, accuse-t-on généralement le baromètre d'annoncer le temps ordinairement en *sens inverse de ce qu'il est ;* ce n'est pas à cet instrument qu'il faut s'en prendre, mais à ceux qui le fabriquent et surtout à ceux qui le consultent.

Lorsque le baromètre monte ou descend lentement, c'est-à-dire pendant 2 ou 3 jours, vers le beau temps ou vers la pluie, les indications fournies par cet instrument sont alors extrêmement probables. Quant aux variations brusques, dans l'un ou l'autre sens, elles présagent le *mauvais temps* ou le *vent*, ou surtout la *tempête* dans la montagne lorsque les écarts sont très-grands.

Si l'on a égard aux remarques précédentes, ainsi qu'à la direction des vents et à la température de l'air, on peut tirer du baromètre d'utiles indications, particulièrement pour l'agriculture ; mais il faut toujours tenir compte de la hauteur du lieu d'observation au-dessus de Paris.

La pression de l'atmosphère décroissant à mesure qu'on atteint des lieux élevés, il en résulte que le baromètre baisse d'autant plus qu'il est porté à une plus grande hauteur, ce qui permet d'utiliser cet instrument pour mesurer la hauteur des montagnes.

Si la densité de l'air restait la même dans toutes les couches de l'atmosphère, on déduirait, par un calcul très-simple, la hauteur dont on s'est élevé, de la quantité dont le baromètre se serait abaissé. En effet, la densité de l'air étant 10,515 fois plus petite que celle du mercure, si le baromètre s'abaissait, par exemple, de 1 millimètre, cela indiquerait que la colonne d'air, qui fait équilibre au mercure, a diminué 10,515 fois plus, c'est-à-dire de 1 millimètre multiplié par 10,515 ou de 10^m 515. Telle serait donc la hauteur dont on se serait élevé. Si la dépression du mercure était de 2, 3... millimètres; on en conclurait de même que l'ascension aurait été de 2, 3 fois.... 10^m 515. Mais, comme la densité de l'air décroît lorsqu'on s'élève dans l'atmosphère, le calcul ci-dessus ne peut s'appliquer qu'à de petites hauteurs.

Pour les hauteurs moindres de 1,000 mètres, M. Babinet a proposé récemment la formule :

$D = 16,000^m \left(\frac{H-h}{H+h}\right)\left[1 + \frac{2(T+t)}{1000}\right]$, qui dispense de l'usage des logarithmes.

H représente la hauteur du baromètre à la station inférieure, et *h* à la station supérieure ; *T* et *t* sont les températures de l'air correspondantes à chaque observation.

Les observations barométriques sont nombreuses sur le département; la confiance dont jouit le baromètre, comme indicateur du temps, a favorisé l'introduction de cet instrument dans presque

toutes les familles aisées, et donné lieu à un certain nombre d'observations écrites, peu suivies et sans corrections capillaires.

Il ne faut point s'attendre, dans les tableaux suivants, à l'admirable régularité et à la parfaite similitude des cotes météorologiques précédentes; le peu de fixité dans la masse de l'océan aérien, qu'un grand nombre de causes peuvent fortement ébranler, et l'extrême mobilité de ses immenses vagues, occasionnent une grande irrégularité dans les notes journalières qui, prises en particulier, tendraient souvent à infirmer les données générales.

Le tableau suivant donne la hauteur barométrique moyenne pendant les années et aux stations ci-après :

LOCALITÉS.	Altitude.	ANNÉES										
		1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853
Syam (1) . .	583	»	»	747	748	748	747	747	747	748	747	745
Vaux (2) . .	416	730	728	728	727	729	728	729	729	729	728	726
		1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	Oscillation
Syam. . . .		»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Vaux. . . .		730	727	728	729	729	728	727	729	729	731	3

Maximum : Syam, 748; Vaux, 731. — *Minimum* : Syam, 747; Vaux, 727.

Il ressort de ce tableau : 1° que les variations d'une année à l'autre sont en général peu importantes; 2° qu'en comparant les hauteurs barométriques annuelles et la hauteur d'eau correspondante, on en conclut que dans les années sèches le baromètre présente une moyenne annuelle un peu plus élevée que dans les années pluvieuses.

Le tableau suivant donne, par mois et par saison, les moyennes barométriques de divers points, qui serviront à établir une moyenne pour chaque zone.

(1) M. le curé Thorel. — (2) M. l'abbé Pichon, professeur de physique au petit séminaire de Vaux

MOIS ET SAISONS.	Lons-le-S. (4). Altitude, 295.	Conliége (3). Altit., 310.	Poligny (5). Altit., 333.	Vaux (7). Altit., 416.	Lemuy (6). Altit., 668.	Syam (2). Altit., 585.	Pontarlier (8). Altit., 840.	Fort de J. (9). Altit., 1001.	Rousses (1). Altit., 1134.	MOYENNES.
Décembre. . .	736	736	738	730	706	746	.693	707	672	718
Janvier . . .	739	724	740	728	710	746	689	714	602	710
Février . . .	737	730	739	728	713	747	685	705	636	713
HIVER . . .	737	730	739	729	710	746	689	709	637	713
Mars	738	727	737	728	711	746	704	701	648	715
Avril	738	728	739	726	707	744	689	704	643	713
Mai	736	726	740	727	709	745	692	706	667	716
PRINTEMPS . .	737	727	739	727	709	745	695	704	653	714
Juin	740	734	739	729	709	749	701	706	676	720
Juillet . . .	740	738	739	731	708	751	697	709	661	719
Août	740	739	741	731	708	750	698	708	669	719
ÉTÉ	740	737	740	730	708	750	699	708	669	720
Septembre . .	738	737	740	730	710	750	663	707	667	715
Octobre . . .	738	739	741	728	703	747	693	708	667	718
Novembre . .	738	733	736	726	706	747	693	706	661	716
AUTOMNE. . .	738	736	739	729	706	748	683	707	665	717
Année. .	739	732	739	729	708	747	691	707	656	716
Maxima . . .	740	739	741	731	713	751	704	714	676	723
Minima . . .	736	724	736	726	703	744	663	701	602	701
Oscillations. .	4	15	5	5	10	7	41	13	74	17

(1) Fort des Rousses, 2 années d'observations. — (2) M. le curé Thorel, 9 années. — (3) M. le curé Louiset, 3 années. — (4) École chrétienne, 10 années. — (5) M. le docteur Guillaumot. — (6) M. le Curé, 1 année. — (7) M. l'abbé Pichou, professeur de physique au petit séminaire, 23 années. — (8) M. le docteur Pône, 21 années. — (9) Garde du génie, 5 années.

Ce tableau démontre que :

1° Plus on *s'élève* sur nos montagnes, plus la hauteur barométrique *diminue*. En comparant les moyennes précédentes avec les altitudes où elles ont été prises, on obtient la quantité moyenne dont la colonne barométrique s'abaisse pour une élévation déterminée. Nous en exceptons les notes de Syam, qui sont réduites à zéro et données par un instrument particulier et parfait.

La hauteur de la colonne barométrique étant 0m 760 au niveau de la mer, en calculant sur ce point de départ on obtient pour les moyennes de chaque région : Bresse, 741 ; vignoble, 735 ; — 1er plateau, 727 ; — 2e plateau, 707 ; 3e plateau, 690.

En conséquence, comme, pour un millimètre d'abaissement de la colonne barométrique, on s'élève en moyenne de 13m 79 d'après les observations précitées, si l'on veut savoir la hauteur barométrique moyenne d'un lieu dont l'altitude est connue, on divise le nombre qui exprime cette altitude par 13,79, hauteur par millimètre, et l'on retranche le quotient obtenu de 0m 760 millim.

2° La pression atmosphérique est *plus grande en été* qu'au printemps, *plus grande en automne* qu'en hiver, ce qui est en *flagrante contradiction avec les idées reçues ;* mais nous offrons ici des chiffres tels que nous les avons tirés, soit des registres d'observateurs consciencieux, soit des *instruments eux-mêmes* sur nos *observations personnelles*, et nous en tirons l'impitoyable logique des chiffres.

En hiver, l'atmosphère est plus dense et par conséquent la colonne barométrique doit être plus élevée ; TOUTES LES OBSERVATIONS SUR LES MONTAGNES DU JURA ONT DONNÉ LE CONTRAIRE, LA STATION DE DOLE SEULE FAIT EXCEPTION : nous nous inclinons devant leur langage positif et unanime, et nous gardons bien de les inscrire en faux. Nous pensons que pendant les chaleurs, surtout dans la montagne, l'air ambiant, se dilatant moins que celui des plaines voisines, reçoit d'elles une surcharge de leur atmosphère qui s'écoule en partie sur notre zénith ; en hiver, il y aurait un effet contraire ?

3° La plus forte pression s'observe dans les mois suivants : juin, juillet, août, octobre et décembre.

4° La plus petite pression se montre en janvier, février et avril.

5° Plus on s'élève sur nos montagnes, plus les oscillations barométriques annuelles sont grandes.

Si l'on compare la pression atmosphérique pendant les principaux accidents météorologiques, on obtient le tableau suivant : (1)

LOCALITÉS.		Serein.	Couvert.	Pluie.	Orage.	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
ANNÉE.	Joux.	709	707	705	»	711	707	709	709	702	700	709	712
	Syam.	749	745	744	740	747	748	746	742	745	744	745	745
OSCILLATIONS.	Joux	13	20	29	»	25	25	23	24	20	31	20	10
	Syam.	5	6	9	12	11	10	11	14	7	8	8	8

Les plus fortes pressions sont données, dans l'ordre suivant, par les vents du N-O, du N, de l'E et du S-E.

Les plus petites pressions sont données par les vents du S-O, du S, et par un temps pluvieux.

Les oscillations les plus fortes s'observent par un temps d'orage et par les vents du S-E, du S-O, du N et du N-E. Les plus petites sont fournies par un temps serein ou couvert et par les vents du N-O et de l'O.

En comparant la pression atmosphérique des diverses heures de la journée pendant lesquelles des observations ont été faites, nous tirons des registres de M. le curé Thorel les moyennes suivantes, résultant de 9 années :

(1) Extrait des registres des stations de Syam et du fort de Joux.

HEURES.	Hiver.	Printemps	Été.	Automne.	Années	MAXIMA absolu.	MINIMA absolu.	Oscillations
9 h. du matin	746,88	745,14	750,16	748,07	747,56	750,72	742,28	8,44
Midi	746,65	745,38	750,24	747,70	747,49	750,78	742,38	8,40
4 h. du soir. .	746,11	745,10	750,13	747,75	749,77	750,78	742,26	8,52
9 h. id.	746,33	745,40	750,25	748,06	747,51	750,86	742,52	8,34

D'où l'on conclut que : 1° sur les observations des 4 heures précédentes, le baromètre est le plus haut à 9 heures du matin en hiver et au printemps, et à 9 heures du soir en été ; 2° en automne, le plus haut chiffre s'obtient à 4 heures du soir ; c'est aussi ce chiffre que fournit la moyenne de l'année.

Enfin, si l'on compare les diverses cotes barométriques correspondantes à chaque degré du thermomètre, on trouve des totaux fournis par d'énormes colonnes d'additions qui se réduisent au tableau suivant :

STATIONS.	PRESSION MOYENNE BAROMÉTRIQUE POUR UNE TEMPÉRATURE au-dessus de zéro.	PRESSION MOYENNE BAROMÉTRIQUE POUR UNE TEMPÉRATURE au-dessous de zéro.	DIFFÉRENCE.
Syam	746	743	3 en moins.
Conliége	732	731	1 id.
Lons-le-Saunier	736	736	0 id.
Dole	734	734,25	0,25 en plus.

Nous laissons les chiffres conclure d'eux-mêmes que LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE AUGMENTE EN PLAINE A MESURE QUE LA CHALEUR DIMINUE, ET QU'EN MONTAGNE ELLE AUGMENTE AVEC LA CHALEUR, A PARTIR DE LA

RÉGION DU VIGNOBLE; ou, en d'autres termes, qu'*en plaine, lorsque le baromètre monte, le thermomètre descend généralement, et qu'à partir des rampes du vignoble jusqu'au sommet de nos chaînes, le baromètre et le thermomètre montent ou descendent en moyenne annuelle :* ce qui confirmerait l'explication émise ci-dessus, page 130.

V. ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE.

L'atmosphère possède toujours de l'électricité libre, tantôt *positive*, tantôt *négative*. Un ciel pur et sans nuage donne constamment de l'électricité *positive*, qui varie en intensité avec la hauteur des lieux et les heures de la journée. Les lieux les plus élevés et les plus isolés donnent le maximum d'intensité électrique. Dans tous les cas, on n'observe d'électricité positive qu'à *une certaine hauteur au-dessus du sol*. En rase campagne, elle n'est sensible qu'à 1ᵐ30 de hauteur; au-delà, elle augmente d'après l'état hygrométrique de l'air. Au lever du soleil, la tension électrique est faible; mais elle augmente jusque vers 2 ou 3 heures suivant les saisons, et atteint alors un 1ᵉʳ *maximum*. Elle décroît ensuite rapidement, et augmente de nouveau pour atteindre un 2ᵉ *maximum* entre 6 et 9 heures; le reste de la nuit, l'électricité décroît. Ces périodes croissantes et décroissantes, qui s'observent toute l'année, sont d'autant plus sensibles que le ciel est plus serein et le temps plus calme. Enfin, l'électricité positive des temps sereins est beaucoup plus abondante en hiver qu'en été. Quand le ciel est couvert, c'est tantôt l'une, tantôt l'autre électricité qu'on observe dans l'air. Il arrive même souvent que l'électricité change de signe plusieurs fois dans une journée, par le passage d'un nuage électrisé. Pendant les orages, la pluie ou la neige, l'atmosphère est électrisée positivement un jour, négativement un autre, et les deux nombres de jours sont sensiblement égaux. L'électricité du sol est constamment *négative*, mais à des degrés différents suivant l'état hygrométrique et la tempéra-

ture de l'air. Les nuages sont tous électrisés soit *positivement,* soit *négativement,* et ne diffèrent entre eux que par une tension électrique plus ou moins forte.

L'électricité atmosphérique offre à étudier :
1° *Le tonnerre;*
2° *Les orages;*
3° *La grêle;*
4° *Les trombes.*

1° Tonnerre. — Le tonnerre est la détonation violente qui accompagne l'éclair dans les nuées orageuses. L'éclair et le tonnerre ont lieu en même temps. L'intervalle de plusieurs secondes qu'on observe entre ces deux phénomènes, provient de ce que la lumière arrive tout de suite à nos yeux, tandis que le son met une seconde pour parcourir 337 mètres. Par conséquent, on est distant du tonnerre autant de fois 337^{m} qu'il s'écoule de secondes entre l'éclair et le bruit. La foudre est la décharge électrique qui s'opère entre *un nuage orageux et le sol, ou entre deux nuages chargés d'électricités contraires.*

Éclair. — L'Éclair est une lumière éblouissante qui accompagne la décharge électrique dont nous venons de parler. Cette lumière est blanche dans les basses régions, et violacée dans les régions élevées. On peut distinguer quatre sortes d'éclairs : 1° Les éclairs en zigzag, qui se meuvent avec une vitesse extrême, sous la forme d'un trait de feu à contours parfaitement déterminés, et qui sont tout à fait comparables à l'étincelle des machines électriques. 2° Les éclairs qui embrassent tout l'horizon sans présenter aucun contour apparent, comme le ferait l'éclat subit d'une explosion de poudre; ces éclairs, les plus fréquents, paraissent se produire au sein même de la nue et en éclairer la masse. 3° Les éclairs dits de chaleur, parce qu'ils brillent dans les nuits d'été sans qu'on aperçoive aucun nuage au-dessus de l'horizon, et sans qu'on entende aucun bruit. 4° Les éclairs qui se montrent sous la forme de globes de feu. Ils descendent des nuages avec assez de lenteur et souvent

ils rebondissent sur le sol, où quelquefois ils se divisent, ou éclatent avec un bruit analogue à une décharge de grosse artillerie.

La foudre tombe sur les objets les plus rapprochés de la nue et sur les meilleurs conducteurs, comme les arbres, les édifices élevés et surtout les métaux. C'est pourquoi il est très-imprudent de se mettre à l'abri de l'orage sous les arbres, surtout s'ils sont *isolés* et des espèces *chêne* ou *orme*. Le danger est moins grand dans les forêts et sous les *arbres* les *moins élevés*. Les effets de la foudre, toujours terribles, sont très-variés : elle tue les hommes et les animaux, enflamme les matières combustibles, fond ou volatilise les métaux, brise instantanément et avec éclat les corps mauvais conducteurs, et les projette souvent au loin avec une force irrésistible; quelquefois elle pénètre dans les sols siliceux de la Bresse, et y forme ces tubes ramifiés, vitrifiés au-dedans, couverts en dehors de grains de sable agglutinés : on les nomme *fulgurites*. Elle apparaît ordinairement sous forme de boule incandescente, se mouvant avec une certaine lenteur, renversant tout sur son passage, et imprime aux animaux qu'elle touche une inertie complète, accompagnée de crispations subites et de brûlures. On l'a vue, mais rarement, sous forme d'étoile lançant des étincelles; plus rarement, comme un disque scintillant ou comme un serpent de feu frémissant et se tordant sur lui-même au contact des corps. On croit généralement, dans le Jura, que l'incendie occasionné par la foudre est plus difficile à éteindre quo celui qui est communiqué par le feu ordinaire. La foudre, en tombant sur une maison, voyage ordinairement dans l'édifice et même dans les maisons voisines, et touche une foule de points, suivant les courants et les substances conductrices; presque toujours, tous les points touchés prennent feu instantanément, en sorte que l'incendie devient général en quelques minutes; mais, en définitive, ce feu n'est pas plus difficile à éteindre que celui d'un incendie ordinaire.

Le n° 1 du tableau ci-après donne la moyenne du nombre de jours

qu'il a tonné chaque année aux stations suivantes (10 années d'observations):

RÉGIONS.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre	Octobre.	Novembre	Décembre
N° 1.	j.	j.	j.	j.	j.	j.	j.	j.	j.	j.	j.	j.
Dole . . .	»	0,1	0,2	1,2	3,5	4,7	5,2	6,5	3,1	1,2	0,9	0,2
Lons-le-Saun.	0,2	0,2	0,9	2 »	3,4	3,7	4,1	4,5	2,1	1,8	0,2	0,4
Syam . . .	0,1	0,3	0,2	2,9	5,7	7,8	6,4	7,2	4,8	1,7	0,1	0,3
Fort de Joux.	»	»	»	0,9	2,4	2,6	2,4	2,4	1,4	0,9	»	»
N° 2.												
1re Région. .	1	»	»	3	3	6	12	8	5	3	»	0,40
2e — . .	»	»	»	2	1	3	7	8	2	1	»	1,25
3e — . .	»	»	»	»	2	1	8	6	4	1	2	0,19
4e — . .	»	»	»	»	»	3	4	4	3	1	»	0,15
5e — . .	»	»	»	»	»	3	4	3	1	»	»	1,13

Il en résulte : 1° que les jours de tonnerre sont plus nombreux en montagne qu'en plaine, plus nombreux sur les flancs des montagnes que sur les hauts sommets, plus nombreux à Dole qu'à Lons-le-Saunier ; 2° qu'en juin, le tonnerre est plus fréquent sur la montagne; 3° que la plus grande fréquence a lieu en août; 4° qu'en janvier et en février il tonne très-rarement.

Le n° 2 du tableau ci-dessus donne le nombre de fois que le tonnerre est tombé sur des édifices et en a occasionné l'incendie, depuis le commencement de ce siècle, dans les 5 régions climatériques (1).

Ces chiffres démontrent : 1° que le tonnerre occasionne plus souvent l'incendie en Bresse que dans les autres régions; 2° qu'en montagne, c'est l'inverse. Dans la Bresse, les maisons seules et les arbres at-

(1) Archives départementales.

tirent la foudre, tandis que sur la montagne les forêts et une multitude de pointes rocheuses font le même effet au bénéfice des habitations humaines. Sur la 5e région, les arbres foudroyés sont TC, surtout dans les clairières près des sommets, ou dans les gorges étroites.

Le tableau suivant, extrait des minutieuses observations de M. le curé Thorel, donne le nombre de fois que le tonnerre s'est fait entendre à chaque heure du jour, de 1841 à 1850 :

Tonnerre.		Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre	Octobre.	Novembre	Total.
Matin.	1 hre	1	»	»	»	»	»	1	1	1	»	»	»	4
	2	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	2
	3	»	»	»	»	»	1	»	2	1	1	1	»	6
	4	»	»	»	»	»	»	2	1	1	»	»	»	4
	5	»	»	»	»	»	»	3	»	»	»	»	»	3
	6	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	»	»	2
	7	»	»	»	»	»	»	2	»	1	»	2	»	5
	8	»	»	»	»	»	»	1	1	»	2	»	»	4
	9	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	2
	10	»	»	»	»	»	»	4	1	2	1	»	»	8
	11	»	»	»	»	»	»	1	3	1	1	»	»	6
	Midi.	1	»	»	»	1	3	5	1	6	1	1	»	19
Soir.	1 hre	»	»	»	»	2	3	4	2	2	1	»	»	14
	2	1	»	»	»	2	7	7	1	8	6	1	»	33
	3	»	»	»	»	6	9	4	5	1	2	2	»	29
	4	»	1	»	»	4	5	2	5	6	5	2	»	30
	5	»	»	1	»	2	1	5	1	2	5	4	»	21
	6	»	»	»	»	1	1	3	5	4	4	1	1	20
	7	1	»	»	»	1	»	»	3	2	»	2	»	9
	8	»	»	»	1	1	2	2	4	6	»	»	1	17
	9	»	»	»	»	1	»	4	5	1	»	1	1	13
	10	»	»	»	»	»	»	»	2	»	»	»	»	2
	11	»	»	»	»	»	1	2	1	5	»	»	»	9
	Minuit	»	»	»	»	»	2	»	2	2	»	1	»	7
Totaux. .		4	1	1	1	21	35	54	47	54	29	19	3	269

Il ressort de ce tableau : 1° qu'il tonne surtout à partir de 11 heures du matin jusqu'à 4 heures du soir; 2° que, de 2 à 3 heures du soir, on observe les plus grandes fréquences du tonnerre, et de 1 heure à 2 heures du matin la moindre fréquence ; 3° on observe 3 *maxima* de foudre : le 1er de 2 à 3 heures du soir, le 2e de 8 à 9 heures du soir, et le 3e de 2 à 3 heures du matin. Le tonnerre étant lié d'une manière intime avec les orages et les grêles, il est précieux de constater l'heure et le mois où leur fréquence est la plus grande.

La foudre a occasionné sur le Jura une perte évaluée à 5,500,000 francs par les experts, depuis le commencement de ce siècle, d'aprés les *archives* de la préfecture ; somme plus que suffisante pour couvrir de paratonnerres tous les clochers et tous les édifices remarquables du département. Disons en passant que les toitures de chaume dans la Bresse, et celles en tavaillons dans la haute montagne, favorisent singulièrement les incendies, soit par le feu du ciel, soit autrement. Le Jura, près des compagnies d'assurances, subit le plus haut tarif, attendu qu'il offre les cas les plus nombreux d'incendie relativement aux autres départements.

2° **Orages.** — L'orage comporte ordinairement la réunion des plus imposants phénomènes de la nature. Un malaise général chez les êtres animés, et les oscillations brusques du baromètre, l'annoncent plusieurs heures d'avance.

De sombres nuages aux formes bizarres et fantastiques dénotent son apparition ; les éclairs, les roulements du tonnerre et la foudre jalonnent sa route ; l'averse diluvienne et la grêle dévastatrice marquent sa direction, et trop souvent il laisse après lui des scènes de ruine et de désolation. (1)

Nous distinguons 3 sortes d'orages, différents dans leur formation, leurs allures et surtout leurs résultats :

(1) Renseignements : 1° Archives départementales depuis 1820 ; 2° Registres des observateurs précités ; 3° Dépouillement du journal *la Sentinelle du Jura*, depuis 1830 ; 4° Observations personnelles depuis 10 années.

1° *Orages d'hiver*, 2° *orages de chaleur*, 3° *orages proprement dits.*

1° Orages d'hiver. — Ils ont ordinairement lieu dans les trois premiers et les trois derniers mois de l'année. Ils sont dus le plus souvent à des vents généraux, contrariés dans leur marche par des courants aériens locaux soufflant dans une direction opposée. Ces vents sont généralement le N-O et le S-O. Quelquefois le S contre le N-E, l'O contre l'E dans la montagne seulement, engendrent des orages, le plus souvent avec tonnerre, mais rarement avec grêle; de grandes averses, qu'on pourrait appeler *bourrasques*, poussées par le vent dominant, en sont presque toujours la conclusion.

Lorsque le vent du S lutte avec celui du N à leur point de rencontre dans nos vallées longitudinales resserrées, ils forment des nuages orageux qui occupent de longues bandes fort étroites, et c'est dans ces cas qu'on observe de violentes averses presque toujours sans tonnerre. Il arrive souvent qu'ils se reproduisent plusieurs jours de suite, surtout en mars et avril. Les fortes giboulées de mars, qui chez nous s'observent ordinairement en avril, ont pour cause la plus ordinaire la lutte des vents du S et du N.

Ordinairement, les orages d'hiver ont leur centre d'activité à une faible hauteur dans l'atmosphère. Il est rare qu'ils éclatent ailleurs que sur les monts du vignoble; quelques-uns cependant s'étendent sur la plaine, d'autres sur les deux derniers plateaux, mais en général assez rarement.

On comprend que les orages d'hiver doivent être restreints sur de petites surfaces; aussi aucun d'eux n'a occasionné de ravages sur plus d'une commune. On comprend aussi que leur direction doit échapper à la règle générale S-O—N-E pour suivre le vent dominant, qui est généralement le N ou le S.

Les principaux orages d'hiver qui ont été observés depuis 1820, sont au nombre de 74; la plupart ont eu lieu en décembre, janvier et avril; les pertes qu'ils ont occasionnées donnent le chiffre de 34 mille francs environ, supportés par les bâtiments et les arbres.

2° Orages de chaleur. — Ils ont lieu ordinairement en juin, juillet et août. Ils se forment vers le soir des journées chaudes, pendant une sécheresse prolongée, généralement sur les plus hautes cimes de nos chaînes.

Leurs éléments sont des cirrus qui se condensent pendant la journée, et passent à l'état de cumulus blanchâtres ou grisâtres, surtout vers leur milieu. En même temps, quelques stratus très-diaphanes gazent légèrement l'azur du ciel. Bientôt les cumulus s'abaissent lentement sur nos hautes cimes des trois dernières chaînes, de façon à les chaperonner pour un spectateur placé à leur pied; mais du sommet, on les voit à une élévation considérable. Alors les stratus, qui d'abord étaient presque imperceptibles au-dessus des plaines, attirés par les nuages formés au-dessus des montagnes, se massent par un mouvement S-O, de façon à joindre les cumulus orageux. C'est alors que l'orage semble préluder à ses dégâts ordinaires par sa marche, ses allures, les dispositions de ses nuées et leur couleur de sinistre augure.

Ordinairement il donne alors de nombreux éclairs et quelques coups de tonnerre; quelquefois cependant ces phénomènes électriques ne se manifestent que faiblement, leur absence est très-rare. Généralement il y a émission d'une faible quantité de pluie mêlée de quelques grêlons. Quelquefois cette pluie n'arrive pas jusqu'à la terre; elle est évaporée dans sa chute par les courants ascendants d'air très-chaud qui montent des vallées transversales. Au passage de la masse orageuse sur les cols où aboutissent les vallées transversales, les courants ascendants d'air chaud, mais sec, émis par les vallées, semblent dissoudre les cumulus et les replier sur eux-mêmes, ou les tronçonner en autant de nuages orageux qu'il y a de cimes séparées par des vallées. C'est dans les orages de chaleur qu'on a vu des grêlons variant le plus en grosseur, depuis le simple et bénévole grésil jusqu'aux meurtrières greluches de la grosseur d'un œuf de pigeon.

Mais bientôt, vers le soleil couchant, le phénomène qui semblait

menacer de sa plus terrible colère se calme insensiblement, et après le crépuscule, les étoiles brillent au firmament du plus vif éclat. Ordinairement ces essais d'orage se répètent quelquefois consécutivement pendant une semaine dans les mêmes circonstances, en se traduisant toujours par des menaces sans effet. On les a vus se renouveler cinq jours de suite l'année dernière, pendant les fortes chaleurs de juillet, sur les arêtes du 1er plateau. Très-rarement ils se forment sur le zénith de la Bresse. Évidemment ils sont dus aux vapeurs des hautes régions apportées des mers par les vents S-O en trop petite quantité, et s'ils ne font pas des ravages comparables à ceux des orages proprement dits, c'est qu'au lieu de trouver dans les courants ascendants le concours des abondantes vapeurs qui leur manquent, ils y rencontrent au contraire un dissolvant qui combat leur action funeste.

Orages proprement dits. — Ils sont ou parasites ou ordinaires. Dans le 1er cas, qui se rencontre rarement, l'orage est formé par un seul nuage en forme de *cumulus*, qui se montre isolé dans un ciel cirreux; il éclate ordinairement sur un petit espace, et ses ravages sont toujours assez considérables; quelquefois il précède les orages généraux, assez rarement il les suit. Le cumulus qui produit cet orage, malgré ses faibles dimensions, possède une très-forte tension électrique, qui se traduit par des éclairs fréquents et de forts coups de tonnerre.

Les orages ordinaires présentent à l'*étude :* 1° *Leur formation et leur accroissement ;* 2° *leur direction ;* 3° *leur marche ;* 4° *leur intensité ;* 5° *leurs ravages ;* 6° *l'époque de leur apparition ;* 7° *leur dispersion ;* 8° *leur fréquence ;* 9° *leur cause ;* 10° *les moyens de prévenir leurs ravages ou de les atténuer.*

Les principaux phénomènes qui précèdent ou accompagnent la formation des orages dans le Jura, sont les suivants : 1° *un grand calme atmosphérique ;* 2° *un sol plus ou moins humide ;* 3° *un temps serein.*

Le calme de l'air n'est ordinairement qu'apparent; car, en général, le baromètre baisse lentement pendant un ou deux jours avant l'orage, preuve certaine que l'océan aérien s'écoule lentement vers les contrées voisines.

Les grandes grêles qui ont parcouru plusieurs communes, sont toujours survenues quelques jours après de grandes pluies, alors que le sol était encore imprégné d'une forte humidité et pouvait fournir largement à l'évaporation.

1° Formation des orages. — Des cirrus nombreux, entraînés par de faibles vents du S-O, se montrent tout d'abord au-dessus de la Bresse, où ils ne tardent pas à s'étirer en un long ruban stratiforme, qui semble peu épais, mais qui peu à peu finit par grossir sa mince tranche et par se transformer en cumulus aux formes bizarres, ressemblant le plus souvent à des montagnes entassées couvertes de neige. La veille du jour où l'orage doit éclater, ces cumulus blanchâtres masquent en partie le couchant du soleil, ou se colorent en rouge intense en rendant cet astre invisible.

Dans les journées d'orage, une chaleur tropicale, qui atteint souvent 40° centigrades au soleil sur les bas fonds, développe d'énormes amas de vapeurs, que les courants ascendants, alors bien sensibles sur les gorges du 1er plateau, font monter jusqu'aux nuages supérieurs. Au moment où des nuées orageuses, résultat du tassement des cirrus, établissent leurs énormes cumulus au-dessus de nos montagnes, on distingue souvent, entre les découpures de nos chaînes et les nuages supérieurs, des traînées vaporeuses à demi-opaques, ressemblant à des écheveaux de chanvre ou à des balayures verticales. Ce sont les vapeurs venues des plaines et entraînées par les courants ascendants qui tendent continuellement, pendant le jour et surtout le matin, à transporter vers les parties élevées toute la vapeur qu'elles peuvent enlever à la surface des plaines et des vallées, et le long des flancs du 1er plateau. Ces vapeurs, dont l'extrême abondance est constatée par la quantité énorme de pluie qu'elles occasionnent, augmentent

naturellement la masse des nuages proprement dits, qui planent précisément au-dessus des sommets du 1er plateau : de là une cause déjà suffisante pour accroître l'intensité des orages, ainsi que la quantité d'eau pluviale dont la chute accompagnera ou suivra leur explosion. Les sommets de nos chaînes, habituellement plus froids que l'espace atmosphérique ambiant, déterminent un surcroît de condensation des vapeurs charriées par le vent orageux, et par suite, la nappe nuageuse s'y renforcera et grandira ainsi ses moyens d'action. Enfin, il faut surtout, à l'égard de ces condensations, tenir un large compte de la loi Babinet, au sujet de l'action réfrigérante occasionnée par les hauteurs.

Cette loi formule que, du moment où un courant d'air arrive de la mer sur les terres, il s'élève; mais s'il s'élève, il se dilate par suite de la diminution de la pression. S'il se dilate, il se refroidit, la vapeur qu'il renferme se condense. Ainsi donc, en vertu de cet enchaînement, d'ailleurs fort naturel et fort simple, un nuage tend inévitablement à se former dans nos contrées, dès que règnent les vents humides méridionaux et occidentaux, dont l'action est d'ailleurs d'autant plus grande qu'ils trouvent un concours plus actif dans l'évaporation locale.

Le savant M. Fournet, dans son excellent *Mémoire* sur la relation des orages avec les points culminants, s'exprime ainsi :

« Quand le S-O donne en traversant le bassin du Rhône, il peut produire des nuages orageux sur des cimes quelconques du Jura, en même temps qu'il en fait naître d'autres sur les sommités du Lyonnais; et alors, dans les journées orageuses, on découvrira d'abord deux monceaux de vapeurs, placés aux points opposés de l'horizon; mais, le vent S-O se soulevant et les amas se grossissant, chacun d'eux se laissera étirer dans son sens, si bien que celui du Lyonnais, converti en un ruban suffisamment allongé, ira souder son bout N-E à l'extrémité S-O de celui du Jura. Dès lors on n'aura plus, dans les airs embrasés de la concavité Rhodanienne, qu'une bande orageuse parfaitement

continue. Pourtant il arrive aussi que l'atmosphère de la plaine est très-échauffée, et entre autres que l'amoncellement Lyonnais ne se trouve pas suffisamment fourni. Alors la partie étirée de celui-ci se dissout avant d'arriver au Jura, et par suite, à une certaine distance du point de départ, le zénith de la région basse se maintient parfaitement pur, la montagne étant couverte. Mais une accumulation correspondante s'étant formée concurremment sur la montagne du Jura, on n'en aura pas moins deux nuages opposés. Chacune de ces causes, réduite à sa plus simple expression, eût donné naissance à un nuage parasite orageux; leur réunion, augmentée de l'intervention d'un vent très-humide, fera quelque chose de plus. »

Le matin de la journée orageuse est quelquefois pur; mais ordinairement l'azur du ciel est voilé en partie par les cirrus qui se développent en longues fibres échevelées, surtout dans le sens du vent dominant, en sorte que le soleil en devient pâle ou blafard. C'est alors que reparaissent à l'O les cumulus aperçus dès la veille; mais, leur densité s'étant accrue, ils revêtent des formes bizarres, profondément mamelonnées, formant comme des rochers fantastiques qui se meuvent avec lenteur, en augmentant leurs masses colossales sur le zénith de la Bresse. Ce sont les rudiments de l'orage qui surviendra presque infailliblement vers l'après-midi, ou au plus tard dans la soirée, lorsque la chaleur solaire aura exalté les causes qui concourent à leur développement. C'est alors surtout que les animaux ressentent ce malaise qui alourdit le corps, diminue l'appétit, émousse les facultés intellectuelles, et paraît exercer sur les oiseaux une espèce de terreur, une inquiétude qui tarit leurs chants, et leur fait chercher un refuge contre le sinistre prochain dans les cavernes, le creux des arbres et des rochers.

L'allure des nuées se dessine de plus en plus d'une manière nette, leurs sommets s'allongent d'abord jusque vers le vignoble et le 1er plateau en proéminences vaporeuses suivies de longues traînées noires, denses, unies sur les flancs, s'avançant avec une sombre ma-

jesté dn S et surtout du S-O, de façon à couvrir tout le ciel sur le Jura. Ces traînées noires constituent ce que le savant M. Fournet appelle les *colonnes orageuses*. Le plus souvent, plusieurs de ces colonnes cheminent parallèlement, unies entre elles par leur base formée de la masse générale des cumnlus qui stationnent sur le zénith de nos montagnes, mais en particulier sur le 1er plateau. Quelquefois les colonnes divergent entre elles et viennent s'établir snr nos hautes cimes, d'où le vent d'E les refonle vers les plateaux inférieurs, où elles demeurent comme immobiles en grossissant leurs flancs des vapenrs abondantes qui montent de la plaine. C'est alors que, le phénomène atteignant son plus grand développement, les masses intermédiaires forment un énorme bourrelet grisâtre, blanc sur les bords, dont l'ensemble laisse entrevoir les colonnes, tonjours plus denses et plns noires que le reste. Quelques instants avant l'orage, de petits nnages blanchâtres on complétement blancs se meuvent en tous sens avec nne grande vitesse; ils semblent sortir des masses noires des cumulus orageux, et irradier sur leurs côtés dans toutes les directions.

Quelques instants avant la chute de l'orage, on entend presque tonjours, dans les nues qui produiront de fortes grêles, nn bruit singulier, analogue à celui d'un sac de noix roulant avec vitesse sur nn plancher. Alors le vent se lève sonvent avec force, les éclairs et le tonnerre se succèdent sans interruption, et la colonne oragense éclate sur une surface plus ou moins grande.

Si l'orage se reproduit plusieurs jours de suite, des nuages orageux se forment sans que la foudre éclate chaque fois, jusqu'à ce que la direction des vents et l'état de l'atmosphère soient complètement changés. « C'est de ces colonnes orageuses que jaillissent les éclairs, que descendent les grosses grêles et les plus fortes averses; donc, jusqu'à nn certain point, on peut les comparer aux conducteurs d'une machine électriqne, sauf les amplifications nécessaires pour arriver à les mettre en harmonie avec l'un des plus grands et des plus imposants de tous les phénomènes de la nature. »

« Dans un orage intense, pendant lequel plusieurs de ces colonnes cheminent parallèlement, on peut les voir se mettre en communication réciproque par des traits de foudre, qui passent de l'une à l'autre au travers de la partie uniforme du stratus qui les sépare ; c'est alors que se manifestent les éclairs les plus longs, parce que l'espace intermédiaire est plus considérable. (1) »

2° **Direction et orientation des orages.** — La carte des grêles construite pour le présent travail donne les 3 variantes ci-après : A, *Direction rectiligne* ; B, *Direction curviligne ;* C, Surface circulaire restreinte que nous appellerons *Point gréliforme.*

A. *Direction rectiligne.* — Presque tous les orages qui ne sont pas déchargés sur un point circulaire restreint, ont une direction en ligne droite : ainsi, sur 375 orages dont la direction a pu être déterminée, 342 ont fourni une ligne généralement droite; s'il y a eu de légères déviations, elles sont parfaitement expliquées par la topographie et les courants d'air qu'elle modifie ou détermine.

B. *Direction curviligne.* — La direction curviligne a été suivie par 18 orages, quoique cependant leur point initial ait donné une direction droite, courbée brusquement ou légèrement par des vents contraires à sa marche. Le principal orage qui offre cette anomalie, est inscrit sous la date du 2 juillet 1830. Parti du vignoble, à Buvilly, dans la direction N-O—S-O, il vint buter contre la chaîne de l'Heute, qu'il suivit l'espace de 12 kilom., et revint jusqu'à Thésy, dans la direction S-S-E à N-O-O.

C. *Point gréliforme.* — Les ravages d'un certain nombre d'orages n'ont pas présenté une direction quelconque, mais un simple point de plusieurs hectares; cependant ce point, qui semble avoir subi le déversement orageux d'un seul jet, a offert le plus souvent des traces de colonnes orageuses en ligne droite, *d'où l'on peut conclure à la direction rectiligne des nuées orageuses.* Quant à l'o-

(1) M. Fournet

rientation des orages, elle est presque toujours S-O—N-E. Sur les 375 grêles observées, 361 offrent entièrement cette direction, souvent un peu déviée au point final. Celles qui font exception ont fourni les directions suivantes : du S au N, 4 ; de l'O à l'E, 5 ; et du S-E au N-O, 5.

3° Dimensions et marche des orages — Les ravages des nuées orageuses s'opèrent en général sur une bande étroite, dont la largeur varie de 500 à 4,000^{m} ; rarement ils atteignent ce dernier chiffre ; la plupart offrent la moyenne de 1,500 mètres environ. Le plus souvent, surtout dans les grandes grêles, 2, 3 et même 4 bandes parallèles de surface terrestre sont ravagées ; mais alors chaque bande offre au plus 200 à 300 mètres de large, avec un intervalle d'une largeur semblable qui se trouve épargné ou ne subit que peu de dommage. Pendant l'orage survenu le 19 mai 1863, il était facile de distinguer six colonnes orageuses parallèles, marquant leur passago sur le sol par une compléte dévastation.

La dimension des surfaces parcourues par les nuées orageuses pendant la chute de la grêle, est donnée par le tableau suivant.

NOMBRE de COMMUNES.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre	Octobre	Novembre.	Décembre.	TOTAL.
1	7	17	3	13	26	43	78	59	16	9	4	8	283
2	»	1	»	1	7	5	19	7	4	»	»	»	44
3	»	»	»	1	3	4	4	1	4	»	»	»	17
4	»	»	»	»	»	2	3	1	»	»	»	»	6
5	»	»	»	»	1	3	2	»	»	»	»	»	6
6 et au-dessus	»	»	»	»	4	3	8	1	5	»	»	»	21
TOTAUX.	7	18	3	15	41	60	114	69	29	9	4	8	377

Ce tableau démontre : 1° que les orages embrassant la surface ou une partie de la surface d'une commune, sont relativement très-nombreux, puisqu'ils offrent le total de 283 sur 377 grêles ; 2° que les grandes grêles n'ont lieu qu'en été et surtout au mois de juillet. Celles qui ont désolé 6 communes et au-dessus, sont au nombre de 21.

50 grêles offrent une longueur moyenne de 15 kilom. environ ; 56 présentent une moyenne de 9 kilom., et 30 une moyenne de 12.

Celles qui ont parcouru le plus long chemin à vol d'oiseau, ont eu lieu sur la montagne.

Le tableau suivant donne la date, la marche et la dimension des orages qui ont atteint au moins 3 communes sur le Jura, depuis 1820 :

ANNÉE.	DATE DU MOIS.	POINT DE DÉPART DE L'ORAGE.	TERME DU PARCOURS.	LONG^r.	LARG^r.	NOMBRE de communes.
				kil.	kil.	
1820	14 mai	Foucherans.	Menotey.	10	4,5	10
Id.	30 juin	Foncherans.	Gredisans	11	1	5
Id.	14 juillet.	Dole	Wriange.	12,5	7	12
Id.	20 juillet.	Foucherans.	Châtenois	12	7	14
1824		Menétrux-le-Vig.	Poligny	9	6,5	3
1825		Moissey	Brans	6	0,5	4
1826		Chemilla	Cernon	9	1	3
1830	2 juillet.	Le Bouchaud	Abergement-les-T.	41	6,5	26
1831	14 juillet.	Rothonay	Vincelles	9,5	2	5
Id.	Id.	La Mouille	Jeurre	27	3,5	15
Id.	Id.	Rochefort	Ranchot.	11	1	3
Id.	Id.	Cogna	Saugeot	5	1	3
Id.	20 juillet.	La Mouille	Jeurre	27	3,5	15
Id.	Id.	Rothonay	Vincelles	9,5	2	6
1832	9 juin	Valfin-sur-Valouse	Arinthod	4,5	3,5	5
1833	24 mai	Lons-le-Saunier	Montain.	6	3	9
Id.	Id.	Saint-Lamain	Saint-Lothain	5	3,5	7
1838	29 mai	Byarne	Wriange.	10	2	5
Id.	Id.	Tavaux	Crissey	7	1	3
Id.	Id.	Parcey	La Loye.	6	3	3
Id.	30 mai	Aromas	Cornod	6	1	4

ANNÉE.	DATE DU MOIS.	POINT DE DÉPART DE L'ORAGE.	TERME DU PARCOURS.	LONG^r.	LARG^r.	NOMBRE de communes.
				kil.	kil.	
1838	28 sept.	Montaigu	Perrigny	2	1	3
Id.	Id.	Augisey	Saint-Didier	17	3	19
1841	22 juin	Saint-Julien	Le Bourget	18,5	1	7
1844	30 juin	Trenal	Cernans	48	6	40
Id.	Id.	Vannoz	Valempoulières	6	2	4
1849	11 juin	Saint-Vincent	Machefin	5	1	3
Id.	7 sept.	Neublans	Asnans	7	2	3
1850	29 juin	Villeneuve-les-Ch.	Genod	5	1	3
1851	29 août	Mantry	Saint-Lothain	7	5	4
1853	11 juin	Vaux-sur-Poligny.	Chamole	3,5	2	4
1854	26 avril	Beaufort	Rotalier	4	1	3
Id.	11 juillet.	Chevreaux	Moutonne	12	5	7
1855	10 juillet	Châtenois	Champagney	13	1	5
Id.	16 juillet	Conliége	Le Pin	6,5	4	6
Id	10 sept.	Revigny	Baume	10	1	6
Id.	Id.	Chaux-du-Domb.	Bellefontaine	14	1	6
1855	10 sept.	Lent	Censeau	12	4	10
Id.	Id.	Poisoux	Onoz	24	1	10
Id.	1er juin.	La Chapelle	Salins	7	4	3
1856	7 sept.	Vernantois	Perrigny	5,5	1	3
1857	3 sept.	Aiglepierre	Salins	6,5	1	3
1858	12 août	Moirans	Les Piards	11	3	3
1859	22 mai	Coyserette	Saint-Claude	7	1	3
Id.	15 juin	Saint-Aubin	Crissey	12	2	5
1860	26 mai	Pointre	Montmirey-le-Ch.	2,5	1	3
Id.	14 août	Charcier	Chaux-des-Crot.	17	2	7
1861	23 juin	Mont-sur-Monnet	Bief-du-Fourg	26	15	37
Id.	Id.	St-Laurent-la-R.	Conliége	9	2	4
1862	28 juillet	Gizia	Maynal	4	2	4
1863	19 mai	Senaud	Beaufort	20	4,5	17

Les orages qui ont exercé leurs ravages sur un espace circulaire restreint, sont au nombre de 153; leur surface embrasse en moyenne 400 hectares, c'est-à-dire un peu plus de la moitié moyenne de la surface d'une commune. La vitesse des colonnes orageuses est ordi-

nairement très-grande; dans la grêle du 19 mai 1863, elles ont parcouru 21 kilom. en une heure et demie. Celle du 30 juin 1844 aurait fourni 48 kilom. en moins de deux heures.

4° **Intensité des orages.** — L'intensité des orages est loin d'être la même dans tous les mois de l'année. Cette intensité croît généralement avec la température; ainsi, elle diminue quand le thermomètre baisse, et augmente dans le cas contraire. C'est en juillet surtout qu'elle acquiert son maximum, et donne presque toujours des grêles étendant leurs ravages sur de longues lignes plus ou moins larges. La moindre intensité se montre en mars et en novembre; à ces deux époques, la grêle se forme difficilement ou reste à l'état de simple grésil. L'intensité est d'autant plus grande que l'atmosphère est plus chargée de vapeurs. Au contraire, les orages qui en été donnent peu ou point de grêle, et que nous appelons *orages de chaleur*, ont lieu après une sécheresse prolongée qui a rendu l'évaporation presque nulle.

Cette intensité est plus grande près des chaînes que sur les plateaux nus et isolés et les vallées longitudinales très-évasées. Le maximum de son intensité suit l'arête et une partie des rampes du vignoble, de St-Amour à Salins, et sur le versant E de la Serre, de Dole à Serre-les-Moulières. Les nombreuses grêles qui désolent ces contrées, perdent presque toujours plus de la moitié des récoltes pendantes.

De tout ce qui précède, nous concluons avec une conviction profonde que les vapeurs venues des mers par les vents S et S-O ne peuvent seules produire des orages redoutables: elles en sont simplement la cause occasionnelle; mais que l'intensité plus ou moins grande de ces phénomènes électriques, leurs développements et leur chute gisent dans la topographie et la plus ou moins grande humidité du sol; les orages dits de *chaleur* en sont une preuve frappante. Donc, on peut jusqu'à un certain point prévoir en général la plus ou moins grande intensité d'un orage, plusieurs jours d'avance, et dès que ses

signes précurseurs l'annoncent, en consultant simplement l'état hydrométrique du sol. On peut aussi prévoir sur quelle surface il exercera ses ravages, en examinant la marche et la position des nuées orageuses immédiatement avant leur décharge.

5° Perte occasionnée par les orages. — Elle est causée : 1° par la foudre, 2° par l'eau, 3° par la grêle. *Les pertes occasionnées par la foudre ont été énumérées ci-dessus, page* 138.

L'eau qui accompagne les orages tombe en telle abondance en quelques instants, que souvent elle ravine les terres en pente, déracine les arbres et surtout les vignes, entraîne les maisons, etc. Les dégâts de cette nature, officiellement constatés depuis 1820 et inscrits dans les archives départementales, s'élèvent à la somme de 154,000 francs environ.

Mais le plus redoutable des sinistres produits par l'orage est sans contredit la grêle, qui détruit en général la plupart des récoltes. Les blés noués, facilement cassés par les grêlons, laissent dessécher leurs épis vides ou renfermant un grain avorté, en sorte qu'on est obligé de les faucher pour en faire soit de la paille, soit de la nourriture pour le bétail. La vigne qui a reçu la grêle pendant que le cep était couvert de ses fruits, est en général perdue pour deux années, si les bois ne sont pas très-forts et si la saison est avancée. Quant à la récolte pendante, elle est presque toujours anéantie.

Les pertes causées dans le Jura par les grêles depuis 1820 jusqu'à nos jours ont été évaluées par 2250 experts environ, qui ont eu la confiance de l'État et des propriétaires. Leurs appréciations peuvent être prises en toute sûreté pour base du calcul des pertes. Elles varient ainsi : 3/4, 1/2, 1/3, 1/4 de la récolte totale. Ces chiffres se traduisent par le tableau suivant, qui donne par mois et par région, le n° 1, le total des pertes, et le n° 2, la perte moyenne occasionnée par chaque orage accompagné de grêle.

N° 1.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septem.	Octobre.	Nov.	Déc.	Total.
Régions.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
1re . .	400	275	»	2,200	140,000	485,750	160,500	72,000	51,000	4,500	»	»	916,625
2e . .	»	495	135	47,500	797,000	1,989,500	2,397,800	398,500	394,200	11,730	340	730	6,237,970
3e . .	250	780	»	»	355,000	897,200	988,200	272,200	122,700	2,240	2,700	1,170	2,642,440
4e . .	»	»	»	»	17,000	394,000	457,700	121,000	49,500	»	»	»	1,039,200
5e . .	»	»	»	»	5,000	32,000	231,000	21,000	12,000	»	»	»	301,000
Total. .	650	1,550	135	49,700	1,314,000	3,798,450	4,235,200	1,084,700	629,400	18,490	3,040	1,900	11,137,235

N° 2.	Janv.	Févr.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Octobre.	Nov.	Déc.
Régions.	f.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
1re . .	200	69	»	1,100	10,000	18,682	10,041	10,285	7,286	1,500	»	»
2e . .	»	71	77	2,375	19,937	31,086	24,220	12,734	6,681	2,350	170	146
3e . .	42	98	»	»	14,200	14,019	12,659	9,386	5,335	448	675	146
4e . .	»	»	»	»	5,666	8,041	13,077	10,033	3,808	»	»	»
5e . .	»	»	»	»	825	9,666	10,013	3,000	1,714	»	»	»

Ce tableau démontre : 1° Que les plus grands dégâts par les grêles ont lieu sur la région du vignoble, et les moindres sur le 3e plateau. 2° Que le mois de juillet offre le plus haut chiffre des pertes, et que le mois de mars en présente très-peu.

Ajoutons que, dans les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars, les dégâts ont lieu par le ravinement des eaux. Si l'on calcule, ainsi que nous l'avons fait pour établir le tableau n° 2, le chiffre des pertes occasionnées par chaque orage, en moyenne, on reconnaît que, du moins dans les 3 premières régions, c'est au mois de juin que ces pertes sont le plus élevées ; pendant ce mois, toutes les récoltes étant pendantes, le sinistre doit être plus préjudiciable qu'à toute autre époque de l'année. La même observation s'applique au mois de juillet pour les 2 dernières régions du Jura.

La perte totale causée par les grêles sur le Jura, pendant 43 années, a été estimée à 11,137,235 francs.

Ajoutons que les pertes éprouvées par un certain nombre de propriétaires riches ne sont pas comprises dans ce chiffre, qui cependant paraît fabuleux. Ce serait donc, pour l'agriculture départementale, un impôt annuel moyen de 260,000 francs au moins. Et, en tenant compte des dégâts non soumis à l'estimation, on peut largement élever la perte totale annuelle à plus de 350,000 francs.

6° Époque de l'apparition des orages. — Chacun sait que les orages n'ont pas lieu indifféremment à toutes les époques. Le tableau suivant donne, par mois et par région, le total des grêles survenues dans toutes les communes du Jura :

NOMBRE DE	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	TOTAUX.
Grêles . .	9	18	4	15	51	61	117	69	31	10	5	10	400
Communes	9	19	4	19	114	179	268	88	91	10	7	10	816

De ce tableau, il ressort : 1° Que les grêles sont très-fréquentes et surtout très-étendues en juin et en juillet ; 2° Que les mois d'août et surtout de septembre offrent ensuite le plus fort chiffre de grêles ; 3° Que les mois les moins orageux sont mars et novembre, qui présentent : le 1er, 4 communes grêlées en 43 ans ; et le 2e, 7 sur 816 sinistres orageux constatés. Quant à l'heure de la journée qui donne le plus ou le moins de grêles, on a 2 maxima : le 1er, de 2 à 3 heures du soir : c'est de beaucoup le plus élevé ; le 2e, entre 8 et 9 heures du soir. On observe également 2 minima : le plus bas a lieu entre une et 2 heures, et l'autre entre 8 et 9 heures du matin.

Il n'est pas sans importance de jeter un coup d'œil sur la physionomie de chacune des années depuis 1820, sous le rapport des orages ; le tableau suivant permettra d'en saisir les traits les plus saillants en un coup d'œil.

NOMBRE	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830
De Grêles	10	6	7	4	13	10	2	2	5	2	4
De Communes grêlées.	49	6	7	4	16	13	4	4	6	3	30
	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841
De Grêles	12	1	3	9	9	5	»	18	4	1	7
De Communes grêlées.	56	5	17	12	12	6	»	52	4	1	16
	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852
De Grêles	»	2	17	8	10	17	10	9	12	7	10
De Communes grêlées.	»	2	52	10	28	17	10	16	13	11	14
	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863
De Grêles	7	15	25	15	4	17	18	30	14	5	3
De Communes grêlées.	10	24	60	19	7	21	28	41	59	9	19

Ce tableau, combiné avec celui de la page 148, démontre : 1° que les années pluvieuses ont en général fourni le plus grand nombre des orages qui ont eu lieu sur des surfaces restreintes ; 2° que les années sèches donnent ordinairement les orages qui s'étendent sur de grandes surfaces ; 3° que les orages généraux arrivent presque toujours après une pluie qui a terminé une grande sécheresse ; 4° que certains jours orageux donnent des grêles partielles souvent dans les quatre arrondissements à la fois ; 5° que certains orages offrent *la curieuse particularité de se répéter dans les mêmes circonstances, souvent à quelques jours d'intervalle, sur les mêmes surfaces ;* 6° que les 400 grêles observées ont atteint un total de 817 communes, soit une moyenne de 2 communes par sinistre ; 7° que, sur notre Jura, les orages *sont très-fréquents ;* mais, brisés par les nombreux accidents topographiques, leur étendue est généralement peu considérable.

7° **Dispersion des orages.** — Les orages n'étendent pas leurs ravages indistinctement sur une surface quelconque ; il est certains points privilégiés qui ne sont jamais atteints par des grêles, tandis que d'autres points, souvent rapprochés des premiers, subissent presque toujours le sinistre quand il afflige la contrée.

Le tableau suivant donne, par région, le nombre des communes qui ont subi 1, 2, 3, etc. grêles, depuis 1820 :

Régions.	Nombre de communes qui ont subi												Total par région des comm. grêlées.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1re	69	16	14	5	»	2	1	»	»	»	»	»	38
2e	43	34	38	25	18	7	2	4	2	»	1	2	133
3e	50	56	34	18	3	2	3	3	»	»	»	»	119
4e	32	25	22	12	4	»	»	»	1	»	»	»	64
5e	6	7	6	5	»	»	2	»	»	»	»	»	20
Total	200	138	114	65	25	11	8	7	3	»	1	2	374

Ce tableau démontre: 1° Que la plus grande fréquence a lieu sur le vignoble, qui a subi 133 grêles sur 374, c'est-à-dire les 0,35; la région du 1er plateau, voisine du vignoble, 0,32; celle du 2e plateau, 0,17; la Bresse, 0,10; et le 3e plateau, 0,06 seulement. 2° Que le vignoble offre encore les communes ayant subi le plus haut chiffre de fréquence de grêle: deux communes y ont été grêlées 14 fois; 3, 13 fois; 4, 9 fois; 5, 8 fois, etc.

Les communes le plus souvent atteintes par de fortes grêles ayant perdu au moins le 1/3 de la récolte, depuis 1820, sont les suivantes:

COMMUNES.	TOTAL.	COMMUNES	TOTAL.	COMMUNES.	TOTAL.
Dole	14	Rochefort	4	Boissia	3
Voiteur	14	Wriange	4	Chatonnay	3
Lons-le-Saunier	13	Augisey	4	Cernon	3
Conliége	13	Légna	4	Lavans	3
Poligny	13	Montfleur	4	Loisia	3
Archelange	9	Rothonay	4	Molain	3
Salins	9	Bief-du-Fourg	4	Moirans	3
Nozeroy	9	Châtel-de-Joux	4	Maisod	3
Syam	9	Mournans	4	Monnetay	3
Montmirey-la-Ville	8	Petit-Villard	4	Montjouvent	3
Pointre	8	Chanmergy	3	Onoz	3
Saint-Aubin	8	Nenon	3	Orgelet	3
Arinthod	8	Rahon	3	Pymorin	3
Champagney	8	Augea	3	Sarrogna	3
Gredisans	7	Buvilly	3	Saint-Julien	3
Jouhe	7	Chamole	3	Savigna	3
Le Bourget	7	Cuisia	4	Thoirette	3
Champagnole	7	Chevreaux	4	Villevieux-les-Ch.	3
Fétigny	7	Damparis	3	Valfin-sur-Valouse	3
Les Bonchoux	7	Dampierre	3	Vers-en-Montagne	3
Montmorot	7	Foucherans	3	Communailles	3
Chemin	6	Gendrey	3	Chanx-des-Croten.	3
Tavaux	6	Macornay	4	Châtelneuf	3
Beaufort	6	Montain	5	Censeau	3
Courbouzon	6	Miéry	3	Cuvier	3

COMMUNES.	TOTAL.	COMMUNES.	TOTAL.	COMMUNES.	TOTAL.
Châtenois . . .	6	Orbagna. . . .	3	Étival	3
Frontenay . . .	6	Pannessières . .	4	La Franée . . .	3
Sampans. . . .	6	Plainoiseau. . .	5	Fort-du-Plasne.	3
Cogna	6	Plasne	4	La Latette . . .	3
Le Pin	6	Raynans. . . .	3	Sirod.	3
Cressia	5	St-Laurent-la-R. .	4	Lamoura . . .	3
Falletans. . .	5	Saint-Didier. . .	3	Longchaumois. .	3
Chille	5	Sellières. . . .	3	La Mouille. . .	3
Chilly-le-Vignoble	5	St-Lamain . . .	4	Morez	3
Champvans. . .	5	Tourmont . . .	3	Morbier. . . .	3
Darbonnay. . .	5	Vincelles . . .	5	Valfin	3
Montaigu . . .	5	Vernantois. . .	5		
Monnières . . .	5	Aresches. . . .	4		

Si nous examinons maintenant les circonstances topographiques dans lesquelles se trouvent les points le plus souvent maltraités par le fléau et ceux qui n'ont jamais été atteints depuis bien longtemps, il en ressort les données suivantes, qui déterminent le régime de la dispersion des orages dans le Jura :

Les grêles sont très-fréquentes :

1° *Dans les cirques marneux du vignoble;* le cirque de Cousance en offre 12; celui de Lons-le-Saunier et Conliége, embrassant 7 communes, a subi 32 grêles; celui de Voiteur 16, et celui de Poligny 17; celui d'Arbois, très-resserré, en offre seulement 8, et celui de Salins 12.

2° *En général, sur les éminences qui limitent la Bresse et en particulier vers la partie S*, telles que Dole et un grand nombre de communes avoisinant la montagne de la Serre, surtout contre le versant O, qui offrent un total de 84 grêles. On comprend, en effet, que LES NUÉES ORAGEUSES venues de l'Océan par le S-O sur nos chaînes, et refoulées par le vent E dans la région des montagnes inférieures, DOIVENT PARTICULIÈREMENT ÉCLATER SUR L'ARÊTE DU 1er PLATEAU, A CAUSE DES MASSES

ÉNORMES DE VAPEURS QUI ARRIVENT DE LA BRESSE AUX NUÉES ORAGEUSES, PRÉCISÉMENT PAR LES CIRQUES OU ENTONNOIRS DU PIED DU JURA ; car les vapeurs, en se brisant contre les premiers contreforts de nos montagnes, se divisent et vont s'engouffrer dans les cirques, où elles s'élèvent vers les nuages en longeant les pentes qui limitent ces vallées transversales, et déterminent ainsi l'explosion de l'orage sur ces points.

3° *Sur les versants O des chaînes de la moyenne et basse montagne*, et en particulier sur les territoires de St-Amour, Chevreaux, Augisey, Cressia, St-Laurent-la-Roche, Champagnole, Arinthod, Savigna, Légna, Orgelet, Cogna, les Bouchoux, Brillat, le Bourget, Nozeroy, etc., qui présentent un total de 96 grêles.

4° *Dans les vallées transversales de la moyenne et basse montagne,* telles que les territoires de St-Claude, Morez, Syam, etc.

Ces quatre divisions topographiques, qui servent presque exclusivement de déversoir aux orages, peuvent se réduire en deux termes très-significatifs, que nous formulons ainsi : 1° LES GRÊLES SONT TRÈS-FRÉQUENTES SUR LES FLANCS DES MONTAGNES VOISINES DE LA BRESSE, ET PARTICULIÈREMENT SUR LES CIRQUES DE CES MONTAGNES ; 2° ELLES SONT TRÈS-FRÉQUENTES SUR LES VERSANTS O MARNEUX ET DANS LES VALLÉES TRANSVERSALES ORIENTÉES O-E.

D'où nous sommes en droit de conclure que *le voisinage de la Bresse et la topographie de notre Jura sont en presque totalité la cause déterminante de la chute des orages sur notre département.* Les positions topographiques des communes non grêlées vont encore donner une nouvelle force à cette assertion.

Les grêles sont nulles ou très-rares :

1° *Dans les plaines de la Bresse*, dont 64 communes n'ont pas subi la grêle depuis 1820. Les principales de ces communes sont Bonnaud, Coges, Larnaud, Mallerey, Nance, Relans, les Répots, Ruffey, Vers-sous-Sellières, Aumur, Augerans, Azans, Balaiseaux, Bans, Bois-de-Gand, Bretenières, Chatnée-des-Coupis, Chassagne, le Châte-

ley, Chêne-Bernard, Chêne-Sec, Chissey, Communailles, Courtefontaine, Deschaux, Deux-Fays, les Essards, Etrepigney, Foulenay, Falletans, Fraisans, Froideville, Longwy, Molay, Mont-sous-Vaudrey, Our, Peseux, Petit-Noir, Pleure, Plumont, Rans, Salans, Santans, Sergenaux, Sergenon, Sermange, Souvans, Tassenières, Taxenne, Vaudrey, Villers-Robert, le Villey, Vitreux.

2° *Sur les versants Est des chaines dont la direction est N-E à S-O,* où 26 communes sur 29 ont été exemptes du sinistre depuis 43 années. Les principales sont : Blye, Chavéria, Coisia, Desnes, Lanéria, Martigna, Montcusel, Prénovel, St-Pierre, Soucia, Véria, Villards-d'Héria, etc.

3° *Sur le 3e plateau et les plus hauts sommets non voisins des vallées transversales O-E,* dont le total des communes n'a pas eu à subir la grêle depuis l'époque précitée.

4° *Sur la partie du 1er et du 2e plateau la plus éloignée des rampes en aval et en amont:* 34 communes sur 38 n'ont pas présenté de grêles.

5° *Sur les cultures entourées de grands bois et en particulier sur les bois de sapins.* La majeure partie de nos renseignements, inscrits en pièces authentiques dans les archives départementales, ne porte, il est vrai, que sur des terres cultivées, pour lesquelles des expertises ont été faites afin de constater les pertes occasionnées par la grêle, et de répartir les secours accordés par l'État. Les surfaces boisées atteintes par la grêle ne sont pas admises aux secours, et échappent ainsi à nos observations directes; mais l'opinion générale des habitants des campagnes est que les bois sont très-rarement atteints par les grêles. Cette observation acquiert une certitude complète par la simple observation de la carte des grêles, qui démontre que les terres cultivées, voisines des bois de haute futaie et surtout de sapins, ne sont pas atteintes par la grêle, quand bien même la topographie du sol se prêterait au déversement des orages. Il est à remarquer que les forêts font d'autant mieux l'office de paragrêles, *que les arbres sont plus*

élevés et surtout qu'ils sont à l'Ouest des terres cultivées, c'est-à-dire du côté du vent qui nous amène les orages. On conçoit fort bien que les nuages formés par les vapeurs élevées de la terre doivent se décharger d'une grande partie de leur électricité en passant sur les forêts qui couronnent le 1er plateau, et perdre ainsi leur influence sur l'orage, qu'ils étaient destinés à grossir et dont ils eussent hâté la chute.

Un fait très-significatif donne à cette explication un degré d'évidence tel, que, joint à la liste des communes préservées de la grêle par le voisinage des bois, il nous permettra de considérer notre manière de voir comme parfaitement logique et vraie. On ne trouve, dans les archives départementales, l'indication d'aucune grêle ayant atteint le cirque de Voiteur avant 1830; à partir de cette époque, 16 orages ont plus ou moins ravagé la concavité dont Voiteur est le centre : c'est qu'avant cette époque les hauteurs de ce cirque étaient complètement couvertes par des bois de hautes tiges, surtout vers le S-O, sur la montagne de Lavigny. De la disparition des grands bois date l'apparition des grêles très-fréquentes et très-intenses.

Les principales communes préservées de la grêle par les bois, en partie ou en totalité, sont les suivantes :

Andelot-les-Saint-Amour, Aliéze, Arc-et-Senans, Biefmorin, Chilly-sur-Salins, Chavéria, Chambéria, Courtefontaine, Certemery, Champrougier, Commenailles, Douvres, Essia, Ecleux, Fontenu, Fraisans, Froideville, Grusse, Grange-de-Vaivre, le Larderet, les Nans, Louvatange, la Bretenière, le Deschaux, la Ferté, Monteplain, Meussia, Montadroit, Montagna-le-Templier, Menouille, Mijoux, Mont-Didier, Marigny, Mouchard, Mathenay, Neuvilley, Pagnoz, Plumont, Pretin, Romange, Rouffange, St-Maurice, Soucia, Syam, Senaud, Tassenières, Villeneuve-d'Aval, Villersérine, Villechantria.

7° Moyens de prévenir ou d'atténuer les ravages des orages. — L'homme, en présence de tels phénomènes, qui disposent des forces les plus intenses mises en action dans notre atmosphère, confesse son

impuissance et ose à peine penser qu'il est peut-être des moyens de diminuer les ravages de ces sinistres si redoutables. Il y aurait sans doute aberration de croire que les nuées orageuses pourraient être dirigées par la main de l'homme comme la vapeur ; cependant, en remontant aux causes qui favorisent, soit le grossissement des orages, soit leur chute fréquente sur certains points, on trouvera peut-être les moyens de diminuer le mal, ou tout au moins on saura sur quelle surface il faut tenter des remèdes, et c'est déjà quelque chose.

1° Nous avons vu que les pluies et les grêles sont très-abondantes dans la 2e et la 3e région, par suite de l'évaporation énorme que fournissent les marécages bressans. Le premier remède à tenter serait le desséchement des étangs de la Bresse et le drainage de toute sa surface argileuse, qui retient l'eau comme une cuvette. Ce travail, qui semble gigantesque de prime abord, sera rendu facile par le chemin de fer qu'on promet à cette plaine déshéritée de voies de communication, de pierres pour la bâtisse et pour les routes, d'amendements pour ses terres, etc. Mais un motif plus puissant que celui d'éviter la perte de quelques millions occasionnée par les grêles, demande impérieusement l'assainissement de la Bresse. Qui ne sait que les habitants de cette malheureuse contrée sont constamment les patientes victimes d'une multitude de maladies provenant de l'humidité du sol? De plus, ces miasmes fétides, remontant jusqu'aux régions du vignoble et du 1er plateau, y déterminent des maladies que la salubrité du climat local semblerait exclure.

Le conseil départemental, qui sait si bien comprendre toutes les questions d'utilité publique, pourrait offrir aux propriétaires de la Bresse des primes d'encouragement pour tous les drainages ou les assainissements opérés dans de bonnes conditions. Les ingénieurs traceraient les lignes de déversement des eaux, et bientôt cette intéressante surface bressane pourrait devenir le jardin du Jura, tandis qu'aujourd'hui elle en est le Sahara et l'origine de ses orages, de ses pluies diluviennes et de ses épidémies.

2° On a vu précédemment que le voisinage des bois est un préservatif contre la grêle. Il serait utile de boiser les parties rocailleuses et dénudées du premier plateau, surtout dans le voisinage des cirques, afin d'obtenir, par les arbres, des paragrêles arborescents, qui auraient en outre l'avantage de détruire l'effet désagréable de ces croupes chauves, et d'arrêter les grands vents qui s'engouffrent par ces entonnoirs naturels. On pourrait, en attendant que ces arbres paragrêles eussent atteint la hauteur nécessaire de 5 à 6 mètres, y placer des perches élevées, garnies de paille et de joncs à l'extrémité.

Il serait aussi à propos de ne cultiver, si c'est possible, sur les surfaces ordinairement grêlées, que des plantes hâtives dont la récolte s'opère avant le mois de juillet, époque des plus grands orages, ou bien de les constituer en prairies ou eu autre culture craignant peu ce genre de sinistre.

3° **Grêle.** — Elle se forme dans l'atmosphère, entre ou dans les colonnes orageuses, avec le concours principal de l'électricité. Il est facile de distinguer un nuage orageux fortement chargé de grêle, de celui qui n'en donnera que par circonstance : le premier, blanc mat et échevelé, laisse voir une multitude de petits nuages blancs, qui se meuvent avec une grande rapidité et dans tous les sens; peu avant l'émission de la grêle, on entend dans les nues un bruit singulier, analogue à celui d'un sac de noisettes roulant sur un plancher ; ce bruit, que nous avons surtout constaté le 19 mai 1863, sur un point culminant au centre de l'orage, est tout différent de celui que produit la grêle en tombant sur la terre ou surtout dans les forêts. Les nuées orageuses qui ne donneront que peu de grêle, conservent leurs teintes grises et une marche uniforme, et ne présentent pas ces petits nuages dont nous avons parlé plus haut.

On peut distinguer trois sortes de grêle, suivant la grosseur ou la saison de la chute :

La 1re, petite, ronde, d'un blanc opaque et mat, d'un à deux mill., se nomme *grésil;* elle tombe ordinairement en mars, avril et mai.

La 2e, pyriforme ou ovoïde, composée de couches neigeuses mates alternant avec des couches glacées transparentes, ou bien d'un noyau blanc à surface glacée, translucide, varie beaucoup pour la grosseur, depuis celle d'un pois à celle d'une noisette. Elle tombe en été des nuages essentiellement orageux, et c'est la plus ordinaire.

La 3e, que nous nommons *greluche,* de forme pyroïde, ovoïde, pyramidale, presque toujours auguleuse, offre des points neigeux et de grandes parties glacées très-dures, translucides, ordinairement radiées par des lignes transparentes; elle se distingue surtout par la grosseur, qui atteint quelquefois celle d'un œuf de pigeon, assez communément celle d'une noix; on a vu des grêlons de la grosseur d'un œuf de poule et pesant jusqu'à 250 à 300 grammes; le poids moyen est de 80 grammes. Elle tombe dans trois circonstances qu'il est nécessaire de noter: 1° entre les colonnes orageuses dans les orages ordinaires: nous l'avons constaté plusieurs fois; 2° pendant les orages dits de *chaleur;* 3° et surtout pendant les orages donnant des masses d'eau mêlées de ces greluches qui souvent meurtrissent les animaux, cassent les branches des arbres, etc. La chute des greluches est très-rare en Bresse, assez rare sur le vignoble et le 1er plateau. Dans les deux dernières régions, où les grêles sérieuses sont rares, les orages donnent presque toujours des greluches. Depuis 1820, le nombre des chutes se répartit ainsi sur les 5 régions, d'après les registres des observateurs: Bresse, 2; vignoble, 14; 1er plateau, 17; 2e plateau, 27; 3e plateau, 35.

4° **Trombes.** — On appelle ainsi des tourbillons de vent d'une grande force, résultant souvent du choc de deux vents contraires, qui impriment un mouvement giratoire très-violent aux vapeurs et aux corps voisins. Les trombes déracinent les arbres, renversent les maisons et en dispersent au loin les débris, donnent de la grêle, des éclairs et du tonnerre, font entendre un bruit sourd, analogue à celui de plusieurs voitures roulant sur le pavé, et occasionnent quelquefois la chute instantanée d'une grande quantité d'eau, ce qui leur a fait donner, dans ce cas, le nom de *sacs d'eau.*

Elles ont lieu surtout dans les parties resserrées des vallées longitudinales et à l'automne. Les registres d'observations en citent 16 depuis 1820.

VI. PHÉNOMÈNES OPTIQUES ET PROBLÉMATIQUES.

Phénomènes optiques. —Les principaux sont : 1° *les halos,* 2° *les arcs-en-ciel,* 3° *les aurores boréales.*

1° Halos. — Ce sont ordinairement des cercles dont le soleil ou la lune occupent le centre. Tantôt ils sont colorés en dedans et pâles à l'extérieur; tantôt ils forment une couronne rayonnée, d'un magnifique effet. Les premiers se voient à travers les cirrus, et les derniers dans les cumulus. Ils sont produits par de petits cristaux de glace, à travers lesquels se réfracte la lumière du soleil ou de la lune.

Les registres d'observations que nous avons entre les mains, mentionnent 35 halos lunaires et 17 solaires depuis 1850. Ce phénomène précède presque toujours la pluie de quelques jours. On le voit plus fréquemment en plaine qu'en montagne.

2° Arc-en-ciel.—C'est un arc lumineux qui apparaît dans les airs, touchant à la terre par ses deux extrémités. Il se montre dans les nues opposées au soleil, quand elles se résolvent en pluie. Il est formé de sept arcs concentriques, présentant successivement les couleurs du spectre solaire, de bas en haut, dans l'ordre suivant: violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé, rouge. Souvent on voit deux arcs : l'un intérieur, dont les couleurs sont plus vives; l'autre extérieur, qui est plus pâle et dans lequel l'ordre des couleurs est renversé. Dans l'arc intérieur, le rouge est le plus élevé; dans l'arc extérieur, c'est le violet. On peut en voir trois et davantage; mais, au-dessus de deux, les couleurs sont très-pâles et presque imperceptibles. Ils sont dus à la décomposition de la lumière blanche du soleil par les gouttes de pluie. Le vulgaire croit qu'ils annoncent une longue prolongation de jours pluvieux.

Ce phénomène s'observe très-souvent, surtout en été.

3° Aurore boréale.—On donne ce nom à une lumière assez éclatante, qui embrase l'horizon du côté N et se montre ordinairement le soir. Les aurores boréales sont assez rares dans notre Jura. Les suivantes sont inscrites sur les registres des observateurs :

1847, le 17 décembre.	1854, le 5 juin.
1848, le 17 novembre.	1859, le 28 août.
1849, le 27 février.	1859, le 29 août et le 1er septembre.

Phénomènes problématiques. — Les principaux phénomènes problématiques sont : 1° les *étoiles filantes*, 2° les *globes enflammés*, 3° les *aérolithes*, 4° le *magnétisme terrestre*, 5° les *tremblements de terre*.

1° Étoiles filantes. —Les étoiles filantes s'observent pendant les nuits sereines, surtout dans les mois d'août et de novembre. Ce sont des points lumineux, ressemblant à une étoile plus ou moins brillante, qui glissent assez lentement à travers l'espace et s'éteignent subitement. Quelquefois ils laissent une traînée lumineuse, rarement ils lancent des étincelles ; plus rarement ils forment des gerbes de feu, comme celles que nous avons observées du chalet au pied de la Dôle, le 10 septembre 1861, à 1,500 mètres d'altitude. On les attribue à des gaz inflammables qui prennent feu en touchant aux vagues de notre océan aérien.

2° Globes enflammés. —Le 20 janvier 1859, à 4 heures 35 minutes du matin, par une pluie assez forte, mais calme, et une nuit très-noire, l'atmosphère se trouva subitement éclairée par une lumière blanche très-éclatante, qui permettait de distinguer au loin les objets avec la plus grande netteté. Cette lumière était due à un globe volumineux, glissant à travers l'espace, du S au N, avec une grande rapidité. Nous avons décrit dans les journaux ce phénomène, que nous avons observé avec un grand nombre de personnes qui, effrayées, sortaient de leurs maisons, croyant à un incendie. Il a été vu depuis Lyon jusqu'à Strasbourg, sur le Jura, dans la Bresse, dans le vignoble et le 1er plateau.

On cite 4 autres observations de ce genre, mais moins remarquables; elles sont notées sur les registres aux dates suivantes : 10 janvier 1847, — 15 et 17 novembre 1848, — 11 août 1850. On doit les distinguer des globes incandescents qui se voient pendant les orages, attendu que leur apparition a toujours lieu par un temps calme, sans détonation aucune et en donnant une lumière vive. Les globes des orages, au contraire, éclatent en fragments avec un bruit de tonnerre, et n'offrent qu'une lumière rougeâtre analogue à celle d'une torche.

3° Aérolithes, *Pierres tombées du ciel.* — Le vénérable M. Piard, créateur du Musée de Lons-le-Saunier, a soumis à notre étude une substance charbonneuse, noire, friable, qu'il affirme être tombée du ciel à Saint-Lothain, en 1829. Nous avons récolté près de Chapelle-Voland un rognon de fer oxydé-hydraté à la surface et pur dans l'intérieur, qui semble avoir une origine aérolithique.

Il en est tombé un à Dole, le 27 juin 1829, du poids de 4 kilog. 5, dont voici l'analyse :

Silice, 0,45. — Fer, 0,35. — Soufre, 0,13. — x, 0,07. — Total. 1,00.

Une portion de l'échantillon se trouve au Musée de Lons-le-Saunier.

Ce sont, dit-on, de petites planètes qui, dans leur révolution, rencontrent la terre et, cédant à l'attraction de notre globe, viennent tomber sur sa surface.

4° Magnétisme terrestre.— On considère la terre comme un immense aimant dont les pôles seraient voisins des pôles terrestres, et dont la ligne neutre coïnciderait plus ou moins exactement avec l'équateur.

La terre agissant sur les aiguilles aimantées comme le ferait un aimant, les pôles de même nom se repoussent et ceux de noms contraires s'attirent. En conséquence, quand une aiguille mobile aimantée est fixée dans la direction du N au S, le pôle qui regarde le N contient le fluide *austral*, et celui qui regarde le S contient le fluide *boréal*. Le *méridien astronomique* d'un lieu étant le plan qui

passe par ce *lieu* et par les deux *pôles terrestres*, la méridienne est la trace de ce plan sur la surface du globe. De même, on appelle méridien magnétique d'un lieu le plan vertical qui passe en ce lieu par les pôles d'une aiguille aimantée, mobile, en équilibre sur un axe vertical.

Le méridien magnétique ne coïncidant pas en général avec le méridien astronomique, on nomme *déclinaison* l'angle que fait la direction de l'aiguille avec la méridienne. La déclinaison est dite *orientale* ou *occidentale*, selon que le *pôle austral* de l'aiguille est à *l'E* ou à *l'O* du méridien astronomique. Elle est occidentale pour l'Europe. La déclinaison de l'aiguille aimantée présente des variations d'un lieu à un autre et dans un même lieu. Les unes, considérées comme régulières, sont *séculaires, annuelles* ou *diurnes*; les autres, accidentelles, se désignent sous le nom de *perturbations*.

Variations séculaires. — Pour un même lieu, la déclinaison varie avec le temps, et l'aiguille paraît faire de l'E à l'O du méridien astronomique des oscillations dont la durée est de plusieurs siècles. Les observations que nous avons faites pendant 5 années sur les oscillations de l'aiguille aimantée, se résument ainsi:

1859, ouest **17° 25'**.	**1862**, ouest **16° 38'**.
1860, — **17° 12'**.	**1863**, — **16° 34'**.
1861, — **16° 52'**.	

Variations annuelles. — De l'équinoxe du printemps au solstice d'été, l'aiguille rétrograde vers l'E: au contraire, elle avance vers l'O dans les 9 mois suivants. Le maximum d'amplitude observé pendant la même année a été de **16** minutes. Les variations diurnes sont très-faibles, et ne peuvent s'observer que sur de longues aiguilles et à l'aide d'instruments très-sensibles. Dans nos climats, l'extrémité N de l'aiguille marche tous les jours de l'E à l'O, depuis le lever du soleil jusque vers une heure après midi. Elle retourne ensuite vers l'E par un mouvement rétrograde, de manière à reprendre, à très-peu près, vers **10** heures du matin la position qu'elle avait le matin.

La nuit, l'aiguille ne présente que peu de variation, mais subit cependant de nouveau un très-faible déplacement vers l'Ouest.

La moyenne des variations est, pour avril, mai, juin, juillet, août et septembre, de 10 à 13 minutes, et pour les autres mois, de 8 à 10 minutes. Il y a des jours où elle s'élève à 16 minutes, et d'autres où elle ne dépasse pas 5 minutes. Le maximum de déviation n'a pas lieu partout à la même heure.

Variations accidentelles, ou perturbations. — La déclinaison de l'aiguille aimantée est troublée accidentellement dans ses variations diverses par plusieurs causes, telles que les aurores boréales, les tremblements de terre, la chute de la foudre, la formation ou le passage des orages. Ces variations sont le plus souvent brusques, par soubresauts, surtout pendant les tremblements de terre et les aurores boréales. L'aiguille éprouve parfois une inquiétude, un papillonnement singulier, sans varier de direction.

8° Tremblements de terre. — On en observe 4 variantes: 1° secousse lente, peu sensible; 2° secousse brusque, sensible; 3° plusieurs secousses brusques comme un trémoussement, très-sensibles dans les maisons par le cadencement des meubles, le bruit de la vaisselle; 4° bruit sourd et lointain, comme celui de plusieurs voitures pesamment chargées roulant sur le pavé, avec secousses brusques très-sensibles. Voici les dates des tremblements de terre inscrits par les observateurs : 1° le 17 août 1846 ; — 2° le 13 octobre 1846 ; — 3° le 10 décembre 1851 ; — 4° le 24 août 1851, deux secousses ; — 5° le 25 octobre 1854 ; — 6° le 4 janvier 1855, deux petites secousses ; — 7° les 12 et 29 août 1861 ; — 8° le 26 juin 1861, deux secousses.

Les tremblements de terre sont dus aux ébranlements causés par les gaz terrestres sur l'enveloppe solide de notre planète; les éruptions volcaniques en sont la suite ordinaire.

VII. INFLUENCE DU SOL ET DE LA MÉTÉOROLOGIE SUR L'HYGIÈNE.

La composition, la topographie et l'altitude du sol, combinées avec la météorologie, influant considérablement sur l'hygiène de l'homme et des animaux, on nous permettra l'esquisse rapide que les nombreux et intéressants matériaux dont nous disposons, nous engagent à donner ici. Les archives de la préfecture nous ont fourni la plupart de ces renseignements, signés du personnel médical.

Les deux grandes classes de maladies qui tirent du sol ou de la météorologie, soit leur existence, soit surtout des modifications importantes, sont : 1° *Les maladies endémiques,* 2° *les épidémies.*

1° Maladies endémiques. — Elles règnent constamment dans une contrée, avec variation d'intensité. Les deux principales maladies endémiques du Jura sont *le Goître* et *la Fièvre intermittente.*

Goître. — L'affreuse infirmité connue sous ce nom présentait 865 individus atteints dans le département, lors de la statistique communale faite il y a quelques années.

753 habitaient la région du vignoble ou la partie de la Bresse qui en est la plus voisine ; ils se répartissaient ainsi, dans 8 cantons :

CANTONS.	Rapport du nombre de goîtreux à la population.	Nombre de goîtreux.	CANTONS.	Rapport du nombre de goîtreux à la population.	Nombre de goîtreux.
Voiteur . . .	0,033	306	Poligny . . .	0,006	104
Arbois	0,006	82	Sellières . . .	0,005	42
Lons-le-Saunier.	0,007	95	Salins	0,003	35
Conliége . . .	0,006	58	Bletterans. . .	0,003	31

Le canton de Voiteur fournit à lui seul 306 victimes, c'est-à-dire plus du tiers du chiffre des atteints dans tous les cantons du Jura ;

viennent ensuite Lons-le-Saunier, Poligny, Arbois et Conliégo. Les 112 goîtreux qui complètent le total ci-dessus, sont répartis indifféremment sur tous les autres cantons. Les communes les plus maltraitées par cette dégoûtantê infirmité sont : Macornay, Cesancey, Messia, Montmorot, Savagna, Villeneuve-sous-Pymont, Plainoiseau, Voiteur, Nevy-sur-Seille, St-Germain, Domblans, St-Lamain, Montchauvier, Miéry, Poligny, Plumont, Grozon, Buvilly, la partie basse d'Arbois, les Arsures, Salins, St-Cyr, l'Etoile, Lons-le-Saunier et Montaigu.

Un fait extrêmement frappant, qui doit mettre sur la voie des causes du mal, c'est que, partout où apparaissent les *marnes irisées* à la surface du sol ou dans le sous-sol, le goître règne généralement sur la population, en sorte que la carte de ce terrain donne exactement la carte des surfaces où se remarque cette infirmité.

Les communes que nous venons de citer reposent en totalité ou en partie sur ces marnes ; les villages voisins des premiers, placés dans les mêmes circonstances climatériques et topographiques, mais sur un terrain différent, ne présentent pas de goîtreux, ou, s'il y en existe, ils sont originaires d'un village goîtreux ou descendants de parents atteints de cette maladie. Dans ce cas, la glande pyroïde offre peu de développement. La différence de terrain est tellement tranchée, quant à l'effet produit, qu'elle se fait sentir même sur de très-faibles surfaces. Ainsi, à Lons-le-Saunier, les habitants perpétuels de la rue Neuve, voisins du gaz ; ceux des environs du Puits-Salé et dans le voisinage de l'hôpital, offrent fréquemment l'infirmité goîtreuse, soit développée, soit embryonnaire ; or, les marnes irisées se trouvent précisément dans le sous-sol sur les points désignés ; les autres parties de la ville, assises sur d'autres terrains, ne présentent pas de goître.

Les villages de Montmorot, de Savagna, sur les marnes irisées, sont affreusement maltraités par ce mal, et les villages voisins, placés sur d'autres terrains, n'en sont pas atteints.

Le tiers inférieur de la ville d'Arbois, reposant tout entier sur les marnes irisées, a constamment des goîtreux ; et le reste de la ville, sur les marnes du lias, n'en offre qu'accidentellement.

De tous ces faits, il ressort que la maladie endémique goîtreuse est géographiquement et rigoureusement circonscrite sur les marnes irisées dans notre Jura. Il s'agit maintenant d'examiner quelle est la cause particulière du mal. Les propriétés physiques des marnes irisées sont les mêmes que celles du lias et de l'oxfordien, si répandus dans toutes les régions du Jura ; elles sont en général humides et ont la propriété de retenir l'eau, de former des sources et de les déverser à la surface du sol.

Quant à la composition chimique, les marnes irisées diffèrent totalement des autres sols marneux, par les quatre substances suivantes qu'elles renferment spécialement : *le sulfate de chaux*, *le carbonate de chaux et de magnésie*, *l'oxyde de cuivre* et *le sulfate de fer*. Depuis longtemps, la médecine attribue le goître à l'usage des eaux qui renferment du sulfate de chaux en suspension, et l'existence de ce minéral, précisément sur les lieux et dans les eaux où règne le goître, semblerait confimer cette opinion. Cependant le sulfate de chaux n'existe ordinairement pas à la surface des marnes irisées, mais seulement à une certaine profondeur dans les strates de ce terrain, et un grand nombre de localités où régne cette maladie endémique sont situées à la surface de ces marnes, bien au-dessus des gisements de gypse. Le carbonate de chaux et de magnésie existe en bancs assez puissants dans presque toutes les marnes irisées, et à l'état de mélange dans ces marnes, dans une proportion qui varie entre 5 et 35 pour mille. L'oxyde de cuivre existe dans toutes les marnes verdâtres ou violacées de ce terrain, dans un rapport de 2 à 8 pour mille. Quant au sulfate de fer, on le trouve accidentellement au-dessous des lenticules de gypse ou dans le voisinage des mines de sel, c'est-à-dire à une grande profondeur dans le sol.

L'infirmité goîtreuse est-elle due à une seule de ces quatre sub-

stances ou à plusieurs ? L'analyse des eaux de ces terrains pourrait peut-être donner quelques renseignements utiles; mais, de l'absence de ces quatre substances dans l'eau des sources qui abrenvent les localités goitrenses, faudrait-il conclure qne ces minéraux sont sans effet? Nous considérons cette grave question simplement comme devant être mise à l'étude ; plus tard il nous sera possible de fournir de nombreuses analyses, qui pourront jeter quelques lumières sur la question. (Voir la description géologique des marnes irisées.)

Fièvres intermittentes. — Elles règnent constamment : 1° *parmi les habitants des terres argileuses planes, couvertes d'étangs et par conséquent très-humides*, c'est-à-dire dans les cantons de Chanssin, Chemin, Chaumergy et Bletterans. Elles ont pour effet d'énerver leurs patientes victimes, d'atténuer l'énergie vitale et d'abréger la longévité moyenne.

2° *Dans les vallées marneuses resserrées du 1er plateau.* Dans ce cas, leur intensité augmente ou diminne avec l'humidité de l'atmosphère, tandis que, dans la Bresse, leur intensité est en général plus grande par les chaleurs.

Les fièvres intermittentes préservent généralement des épidémies, ou rendent leur action presque nulle.

Il est à remarquer que les grandes surfaces marnenses mises à déconvert, cultivées ou exploitées, engendrent fréquemment des fièvres palustres peu intenses. Ainsi, les fouilles faites dans les marnes pour l'établissement du chemin de fer, au pied des monts Jura, ont occasionné, sur toute la longueur de l'exploitation, des fièvres palustres parmi les popnlations voisines; nous les avons éprouvées nous-même plnsieurs fois. Elles alourdissent le corps, ôtent l'appétit et émoussent les facultés intellectuelles.

Maladies épidémiques. — Dans ces maladies, l'air est le milieu dans lequel un principe mystérieux, insaisissable, se manifeste à nous par ses terribles effets sur la santé publique. La carte des épidémies du Jura que nous avons dressée nous révèle que, si le sol

est étranger à l'origine du mal, diverses circonstances topographiques et géologiques en exaltent ou en diminuent souvent les effets. Les principales épidémies du Jura sont : *le Choléra, la Fièvre typhoïde, la Fièvre miliaire, la Variole* ou *petite vérole, la Scarlatine* ou *fièvre rouge,* et *la Rougeole.*

Choléra. — Cette terrible épidémie a sévi en 1849 d'une façon assez bénigne; en 1854, du 8 juillet au 11 décembre, son passage sur notre département a fait 2825 victimes, se répartissant par région dans le tableau suivant :

DÉSIGNATION.	1re RÉGION	2e RÉGION	3e RÉGION	4e RÉGION	5e RÉGION	TOTAL.
Nombre de Communes atteintes .	37	57	10	2	0	106
Nombre de morts.	716	1956	128	25	0	2825
Rapport des morts à la population des Communes atteintes . . .	0,029	0,032	0,022	0,049	0	

Ce tableau démontre : 1° que la région du vignoble offre le plus grand nombre de communes atteintes, et que la 5e région a été exempte de l'épidémie; 2° que le vignoble offre encore le plus haut chiffre des victimes relativement à la population atteinte, soit 32 morts sur 1000 habitants; il faut en excepter les deux seules communes de la 4e région qui, par une situation géologique exceptionnelle, offrent 25 morts sur 508 habitants, soit un rapport de 0,049. En divisant le nombre de morts par le chiffre de la population dans chaque commune, on obtient un nombre exprimé en millièmes, qui marque exactement l'intensité du fléau dans chaque localité.

Les communes atteintes, d'après le nombre de morts sur mille habitants, se classent dans le tableau suivant :

NOMS DES COMMUNES.	Nombre de Décès absolu.	Nombre de Décès sur 1,000 habitants
1re *Région.* Bresse.		
Annoire	5	5
Asnans	15	19
Aumont	2	2
Aumur	20	50
Azans	18	66
Belmont	14	34
Bretenière (la)	5	15
Chamblay	27	26
Chemin	17	35
Chissey	14	17
Cosges	16	29
Cramans	4	5
Crissey	8	26
Ecleux	1	18
Étrepigney	25	31
Falletans	20	36
Ferté (la)	13	23
Fraisans	2	3
Gevry	21	58
Loye (la)	19	18
Molay	23	51
Nevy-les-Dole	13	33
Our	11	41
Peseux	22	55
Petit-Noir (le)	47	36
Plumont	9	30
Ranchot	15	46
Rans	8	13
Ruffey	36	27
Rye	16	26
Saint-Aubin	20	11
Salans	5	10
Souvans	14	18
Tavaux	149	94
Villers-Farlay	15	16
Villette	7	17
Villevieux	36	31
2e *Région.* Vignoble.		
Abergement-le-Petit	5	15
Arbois	35	5
Aresches	8	24
Arlay	62	40
Augea	4	6
Authume	52	38
Auxange	12	55
Barre (la)	7	28
Biarne	23	54
Brans	21	45
Brevans	11	39
Cesancey	6	11
Champagney	33	51
Champvans	64	57
Châtenois	25	65
Chevigny	20	34
Chilly-le-Vignoble	16	40
Choisey	9	16
Conliége	3	2
Courbouzon	18	40
Dammartin	17	56
Damparis	20	27
Dampierre	26	34
Deux-Fays (les)	2	5
Dole	622	57
Étoile (l')	2	4
Foucherans	28	41
Frasne	12	34
Frébuans	18	52
Gevingey	2	3

NOMS DES COMMUNES.	Nombre de Décès absolu.	Nombre de Décès sur 1,000 habitants
Jouhe	33	35
Lavangeot.	11	75
Lons-le-Saunier. . .	30	3
Marnoz	8	20
Marpain	28	121
Menotey	56	79
Messia	28	68
Mesnay.	9	7
Moissey.	24	26
Montmirey-la-Ville. .	18	35
Mouchard	31	54
Mutigney	13	25
Offlange	22	38
Orchamps.	36	40
Pagney	60	110
Pagnoz	2	8
Peintre.	23	65
Pointre	19	76
Poille	16	31
Poligny	23	4
Quintigny	11	35
Rainans	7	18
St-Germain-les-Arlay .	5	8
St-Laurent-la-Roche .	23	44

NOMS DES COMMUNES.	Nombre de Décès absolu.	Nombre de Décès sur 1,000 habitants
Saligney	35	81
Salins	27	4
Sampans	54	74
Sermange	26	60
Taxenne	1	3
Thervay	44	48
Vitreux.	14	35
3e *Région*. 1er PLATEAU.		
Aresches.	8	24
Champagnole. . . .	8	2
La Frânée	11	85
Maisod	8	31
Meussia	3	7
Ney.	26	62
Pasquier (le)	12	34
Palornay	27	142
Pont-du-Navoy . . .	22	49
Tho iria	3	9
4e *Rég*. 2e PLATEAU.		
Charchilla.	20	58
Châtel-de-Joux . . .	5	23

Si l'on examine maintenant les conditions topographiques, climatériques et géologiques dans lesquelles se trouvent les communes où le fléau a été le plus intense, et celles où il n'a pas paru, on verra se formuler un ensemble de faits qui pourront peut-être jeter quelques lumières sur la marche de ce redoutable fléau. Le choléra a surtout sévi :

1° *Le long des rivières*. Il nous suffit de citer, *sur le Doubs :* Dole,

Azans, Tavaux, Molay, Brevans, Orchamps, Peseux; — *sur l'Ain:* Ney, Pont-du-Navoy, Patornay, Pont-de-Poitte, Maisod, Charchilla, *qui sont les seules communes sérieusement atteintes sur le 1er plateau;* — *sur la Seille:* Arlay, Ruffey, Bletterans.

2° *Dans les vallées marneuses resserrées, ordinairement traversées par un petit cours d'eau.* Nous citerons: Courbouzon, Messia, Chilly-le-Vignoble, Frébuans, le Pasquier, la Frânée, Auxange.

3° *Sur les surfaces marécageuses du vignoble seulement*, telles que: Biarne, Pointre, Montmirey-la-Ville, Brans, Saligney, Sermange, Peintre, etc. D'où l'on peut conclure que le choléra a surtout sévi dans les bas-fonds humides et resserrés, le long des rivières, dans les parties stagnantes. La Bresse, quoique limitée par l'arrondissement de Dole, qui a été surtout maltraité par le fléau et l'a subi le premier, présente très-peu de victimes, et seulement le long du Doubs.

La fièvre intermittente, endémique dans ces contrées, préservant ses habitants des maladies épidémiques ordinaires sur le Jura, aura eu le même effet sur le choléra.

Le fléau n'a pas atteint: 1° *les surfaces élevées et froides;* 2° *les parties basses, mais sèches, du vignoble et de la Bresse;* 3° *les surfaces humides du 2e et du 3e plateau.*

Pour les autres épidémies, nous grouperons en un seul article nos observations et renseignements.

Les archives médicales de la préfecture ont été dépouillées à partir du commencement de ce siècle jusqu'aujourd'hui. De 1800 à 1820, les dossiers sont assez rares et incertains; mais à partir de 1820, les documents sont nombreux, clairs et ordinairement précis.

Chaque commune sérieusement atteinte compte pour une épidémie; si elle a duré plus d'un mois, on la compte au mois qui a le plus fourni de victimes.

Le tableau suivant donne, par mois et par région climatérique, le total des communes atteintes depuis 1800:

RÉGIONS.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre.	TOTAL.
1re Région.	29	6	11	14	8	2	1	2	14	10	10	9	116
2e Région.	24	9	34	19	18	14	12	18	21	24	8	33	234
3e Région.	14	16	21	14	16	6	14	6	23	19	12	32	193
4e Région.	11	8	7	6	16	3	4	4	7	6	7	10	89
5e Région.	5	4	7	4	7	2	4	9	4	4	5	6	61
TOTAUX. .	83	43	80	57	65	27	35	39	69	63	42	90	693

Ce tableau démontre tout d'abord que la météorologie n'est point étrangère à l'apparition des épidémies. Les mois les plus épidémiques sont, par ordre : décembre, janvier, mars, septembre, mai et octobre, c'est-à-dire les mois généralement les plus humides, ou dont la variation de température est la plus grande. Ceux qui offrent le moins d'épidémies sont juin et juillet.

Si l'on examine le nombre des épidémies du Jura par rapport aux cinq régions climatériques, on s'aperçoit tout de suite que la région du vignoble l'emporte de beaucoup sur les autres; elle offre les deux tiers des épidémies constatées sur les cinq régions réunies. Vient ensuite le premier plateau, puis la Bresse.

Les rapports médicaux qui donnent le nombre de personnes atteintes et mortes, et l'espèce d'épidémie, fournissent le tableau suivant :

	DÉSIGNATIONS.	Bresse.	Vignoble	1er plateau.	2e plateau.	3e plateau.
Fièvre Typhoïde.	Nombre d'épidémies	18	46	53	15	12
	Id. d'atteints	562	1619	1886	586	365
	Id. de morts	105	262	120	114	77
	Rapport des atteints aux morts	5	6	16	5	5
Fièvre Miliaire.	Nombre de fièvres	7	14	3	»	»
	Id. d'atteints	378	691	85	»	»
	Id. de morts	61	116	12	»	»
	Rapport des atteints aux morts	6	6	7	»	»
Variole ou petite vérole.	Nombre d'épidémies	7	10	7	4	»
	Id. d'atteints	277	240	213	154	»
	Id. de morts	35	52	29	9	»
	Rapport des atteints aux morts	8	5	7	17	»
Fièv. Scarlatine.	Nombre d'atteints	250	513	133	76	»
	Id. de morts	20	58	18	14	»
	Rapport des atteints aux morts	12	9	7	5	»
Rougeole.	Nombre d'atteints	69	285	276	»	»
	Id. de morts	9	22	5	»	»
	Rapport des atteints aux morts	8	13	55	»	»

Il ressort de ce tableau : 1° Que la fièvre typhoïde est de beaucoup

plus fréquente que les autres maladies épidémiques, et qu'en moyenne le nombre des morts qu'elle occasionne est considérable.

2° Qu'elle est le plus dangereuse sur le 3° plateau, où elle offre un mort pour 4 atteints.

3° Qu'elle est moins mortelle sur le 1er plateau.

4° Que la fièvre miliaire est commune dans les trois régions inférieures, mais surtout dans le vignoble; elle n'a pas été constatée à l'état épidémique sur la montagne.

5° Que la petite vérole serait terrible sur la région du vignoble, qui présente un mort pour cinq atteints, et assez bénévole sur le 2° plateau.

6° Que la fièvre scarlatine est peu redoutable et peu fréquente à l'état d'épidémie.

7° Que la rougeole, assez peu à craindre, est particulière aux régions inférieures.

Les communes qui ont été le plus souvent atteintes d'épidémies générales intenses depuis 1820, sont :

Grozon, 8 fois; Arlay, Saint-Hymetière, Loisia, Pannessières, Saint-Didier, Saint-Laurent-la-Roche, Dampierre, Voiteur, Dole, Charchilla, Gigny, Petit-Noir, 7; Bornay, Châtelay, Cramans, Baume, Briod, Conliége, Gevingey, Granges-sur-Baume, Saint-Aubin, Thervay, Château-Chalon, Cramans, Domblans, Damparis, Lons-le-Saunier, Orchamps, Présilly, Pagney, St-Lothain, Villers-Farlay, 6; Sainte-Agnès, Longchaumois, Publy, Pointre, Arthena, Antorpe, Blye, le Châteley, le Deschaux, Étrepigney, Geruge, les Rousses, Savigny, l'Étoile, Moirans, Nogna, Ornans, Plainoiseau, Pupillin, Poids-de-Fioles, Revigny, St-Germain-les-Arlay, Saint-Claude, 5; Montrond, Ruffey, Vertamboz, Vincelles, Saint-Amour, Vescles, Villard-la-Rixouse, 4 fois.

Si nous passons en revue les circonstances climatériques, géologiques et topographiques qui accompagnent les communes le plus souvent visitées par les épidémies, il en ressort les faits suivants :

Les épidémies sont le plus fréquentes : 1° *dans les cirques marneux du vignoble et du 1er plateau;* 2° *le long des rivières qui tantôt submergent leurs rives et tantôt les laissent à sec;* 3° *dans les vallées et les gorges étroites du vignoble et du 1er plateau;* 4° *sur les crêtes des cirques du vignoble;* 5° *sur les marnes irisées, et en particulier sur*

les couches vertes de ces marnes en affleurement; 6° sur les marnes du lias moyen et supérieur; 7° sur les marnes oxfordiennes, particulièrement quand elles sont humides; 8° sur les terrains d'alluvions formés de marnes ou d'argiles imperméables.

Les marnes, en général, donnent à la population qui habite leur surface un teint blême, flasque et étiolé, surtout dans les vallées du vignoble et du 1er plateau.

Disons en passant qu'une des causes les plus funestes des maladies, est l'abus des boissons alcooliques.

La statistique montre que les communes présentant, relativement à leur population, le plus grand nombre de débits de boissons, sont aussi celles qui offrent le plus de victimes épidémiques, *toutes choses égales d'ailleurs.* C'est du cabaret que sortent la ruine, la démoralisation et la plupart des maladies d'une population. (1)

L'absence ou la rareté de l'eau sur le 1er plateau occasionne la malpropreté et l'abus des boissons alcooliques, deux causes qui exaltent également les effets des épidémies. Le purin qui s'échappe des fumiers, divague sur les voies publiques et s'infiltre souvent dans les sources; les mares ou cloaques qui accompagnent tant de communes, etc., sont autant de causes qui nuisent à la salubrité publique.

Les terrains les plus sains sont : 1° *Les roches silicéo-calcaires et ferrugineuses du* J^1, formant en général le 1er plateau;

2° *Les roches calcaires du* J^3 *et du Néocomien supérieur*, formant une grande partie de la surface du 2e et du 3e plateau ;

3° *Les alluviens calcaires des montagnes ;*

4° *Les sables siliceux de la Bresse, éloignés des étangs.*

Les habitants des terres ferrugineuses font contraste avec ceux qui habitent les marnes; si les derniers sont pâles et indolents, les premiers sont rubiconds et alertes.

En finissant ce travail météorologique, nous ne saurions trop engager les hommes intelligents à étudier les divers phénomènes qui

(1) Voir l'excellente brochure intitulée : *De l'abus des boissons alcooliques*, par le Dr BERGERET.

s'accomplissent dans notre atmosphère. On doit savoir se résigner à faire des observations qui, pour le moment, ne peuvent conduire à aucune conséquence saillante. Il faut songer à pourvoir nos successeurs de termes de comparaison dont nous manquons nous-mêmes. Il faut leur préparer les moyens de résoudre les importantes questions météorologiques, agricoles et hygiéniques liées à l'observation du temps : questions qu'il ne nous est pas possible d'aborder sérieusement, attendu que nos ancêtres ne nous ont point laissé d'observations écrites sur la marche des phénomènes atmosphériques.

IV. AGRICULTURE MINÉRALE.

La surface arable du Jura offre à étudier :

- 1° L'aptitude du sol cultivé.
  - *Sa nature.*
  - *Classification des terres.*
  - *Amendements.*
  - *Engrais.*
- 2° Ses productions, ses besoins.
- 3° Sa valeur vénale et le rendement net annuel.

I. APTITUDE DU SOL CULTIVÉ.

1° Nature du sol arable. — Elle dépend presque toujours de la couche minérale sous-jacente, appelée *sous-sol*, des débris de laquelle il s'est généralement formé. Ainsi, il est calcaire s'il repose sur des assises calcaires ; ferrugineux, siliceux, argileux, si le sous-sol renferme en quantité du fer, de la silice, de l'argile, etc. Il y a exception pour les terres d'alluvions ou de charriage, qui peuvent complètement différer de l'assise minérale sur laquelle les courants les ont déposées.

La terre végétale se compose ordinairement de 3 éléments minéralogiques, qui sont : l'Argile, la Silice et le Calcaire ; l'Humus, provenant de la décomposition des matières animales ou végétales, ne s'y rencontre qu'accidentellement ou artificiellement.

Les qualités que l'agriculteur recherche dans les sols et qui les lui

font envisager comme les plus propres à la végétation, sont principalement : 1° D'être assez divisés pour que les racines les pénètrent assez facilement ; assez pesants pour que les tiges, ébranlées par les vents, résistent à l'aide du scellement des racines. 2° D'être assez perméables aux liquides, et néanmoins de les retenir convenablement. 3° D'être assez légers pour absorber et exhaler les gaz. 4° De contenir, parmi leurs éléments minéraux, de l'argile, de la silice et du calcaire en proportions telles que les caractères précédents soient réunis, et surtout assez de cette dernière substance pour qu'il ne puisse s'y introduire ou s'y perpétuer un excès d'acide. 5° D'avoir une profondeur convenable aux racines. 6° De ne point offrir audessous du sous-sol une roche sous-jacente imperméable, etc. Ces conditions portent évidemment toutes sur l'état d'agrégation purement mécanique des sols, excepté celle qui concerne l'alumine de l'argile et le calcaire. Les substances qui entrent essentiellement dans la composition du sol arable sont, outre l'argile, la silice et le calcaire, l'humus, l'eau et les gaz ; quelques autres, comme l'oxyde de fer, s'y trouvent souvent aussi, mais en très-faible proportion. L'argile, formée d'alumine et de silice, où la première domine presque toujours, rend les terres fortes, grasses, froides, humides. La marne, qui est une argile chargée de calcaire, en diffère surtout, pour le praticien, en ce qu'elle manque de liant. Le sable est généralement formé de silice dont la cohésion est assez forte. Sa résistance à tout changement par l'humidité et la sécheresse, est la première cause de son action. Les sables calcaires produisent les mêmes effets, tant qu'il n'ont pas atteint la désagrégation terreuse ; le calcaire, facilement décomposé par plusieurs acides, laisse alors dégager son acide carbonique et peut former des sels solubles, de sorte que, passant dans la sève des végétaux, il se retrouve dans leurs cendres. Ici encore, on voit dominer l'état mécanique : dans l'argile la consistance, dans le sable la légèreté. Le transport même de l'élément calcaire dans les tissus est une action physique, et non une assimilation chimique essentielle. La

même plante qui absorbe mécaniquement un sel de chaux, se conduit de la même manière à l'égard des autres substances, sans éprouver une modification essentielle.

Les agriculteurs divisent souvent les sols en argileux, sableux et calcaires. Cette division, qui est l'expression de certains faits, n'est ni chimique, ni mécanique, mais participe de ces deux caractères. Du reste, ces trois expressions ne font que représenter des manières d'être extrêmes, et la plupart des sols ne sont en réalité que des *intermédiaires*. On reconnaît que les sols *argileux* sont humides et froids, forment pâte, se durcissent, s'encroûtent, et agissent par suite de ces caractères; que les sols *sableux* ou *siliceux* offrent des avantages et des inconvénients opposés : qu'ils ne peuvent retenir l'eau, se dessèchent, deviennent brûlants. Que les premiers s'accommodent mieux des végétaux à racines vigoureuses, et que les seconds acceptent ceux à racines chevelues. Qu'il faut tendre à diviser les sols argileux, et, au contraire, donner de la consistance aux sols sableux. Quant à la classe des sols *calcaires*, qui a été créée presque exclusivement pour les terrains crayeux et marneux, elle offre les caractères des deux précédents : dans le premier cas, ils font pâte et se fendillent comme une argile, mais deviennent friables comme des sables sans garder de milieu convenable, et il faut à la fois les irriguer et les épurer ; dans le second cas, ils se rapprochent plus ou moins des sols argileux ou crayeux, selon que l'argile avec sa compacité, ou la terre calcaire avec sa pulvérulence, y domine, etc. Les sols compris entre ces divers termes offrent une foule de modifications intermédiaires.

Les meilleurs sols du Jura sont ceux des environs de Bletterans, Villevieux, Ruffey, Chaussin, Chemin, etc., et tous ceux qui bordent la Loue dans la plaine.

Trois analyses de ces terres privilégiées donneront une indication précieuse sur la composition chimique moyenne des meilleures terres arables du Jura :

	MATIÈRES.	Villevieux	Chissey.	Champ-divers.	4° Moyenne.
1° Lévigation.	Sable.	9,10	7, »	7,80	7,91
	Terre.	90,90	93, »	92,20	92,03
2° Composition chimique.	Silice	47,90	50,30	60,30	52,83
	Alumine	15, »	13,80	12,40	13,73
	Peroxyde de fer . . .	5,10	8,70	8,80	7,53
	Carbonate de chaux . .	18,50	11,80	5,10	11,80
	Carbonate de magnésie.	0,80	0,30	0,90	0,66
	Matières organiques . .	1,10	2,70	1,80	1,86
	Eau et produits non dosés.	11,60	12,40	10,70	11,56
	TOTAUX. . .	100, »	100, »	100, »	99,87

L'argile se composant d'environ 50 parties de silice et de 30 d'alumine, la composition moyenne de ces sols, en ne considérant que les trois éléments essentiels, sera : Argile 46
Silice non combinée avec l'alumine pour former l'argile 37
Calcaire 15
Humus, ou matières organiques 2
TOTAL. 100

Cette moyenne de composition correspondant à peu près aux diverses moyennes fournies par les meilleurs sols de la France, qui indiquent :

Argile	de 40 à 60	Calcaire	de 5 à 15
Silice libre.	de 30 à 50	Humus.	de 1 à 4

toutes les terres qui s'écartent notablement de ces compositions types ne deviendront jamais des sols arables de 1re qualité, malgré

de bonnes cultures et des fumures convenables, si on ne les y ramène par des amendements.

Il est donc de la plus haute importance de connaître la composition des terres qu'on travaille, afin de leur donner, par les amendements, les proportions convenables des éléments dont le mélange assure toujours la réussite. On peut arriver à une connaissance suffisante de la composition du sol par la simple observation des caractères *physiques*, et par quelques expériences simples, *chimiques* et *mécaniques*.

1° Propriétés physiques. — Densité. — On entend par densité d'une terre le poids d'un volume déterminé de cette terre, comparé au poids d'un même volume d'eau. Un litre d'eau pesant 1,000 grammes, on trouve qu'un litre de terre desséchée pèse le nombre de grammes dont le tableau suivant donne l'indication :

	Poids d'un litre de terre.		Poids d'un litre de terre.
Sable calcaire	2,822 gram.	Terre calcaire fine . .	2,468 gram.
Sable siliceux	2,753 —	Terre de jardin. . . .	2,332 —
Terre argileuse. . . .	2,603 —	Terre arable	2,600 —
Argile privée de sable .	2,590 —	Humus	1,225 —

On voit que, si l'on connaît la densité d'une terre, on possède des indications sur sa nature et sur sa composition. Pour apprécier cette densité, il suffit de prendre un vase d'un litre, pouvant par conséquent contenir 1,000 grammes d'eau, et de voir ensuite combien il pèse quand il est rempli de terre sèche.

Faculté d'absorption. — La faculté d'absorption est la propriété qu'ont les sols d'absorber et de retenir l'eau. Elle est très-importante à connaître et facile à apprécier. On mouille complétement la terre à expérimenter, et on la met égoutter sur un tamis ; quand l'eau ne s'en égoutte plus, on en pèse 100 grammes qu'on dépose sur une assiette pour les faire sécher au four. Quand la dessiccation est complète, c'est-à-dire quand deux pesées consécutives faites à un quart d'heure d'intervalle ne donnent pas de différence, on repèse la terre, et ce

qu'elle a perdu de son poids indique la quantité d'eau qu'elle retenait. On a ainsi trouvé que 100 grammes de

Sable siliceux retiennent	25 gr.	d'eau.	Terre de jardin retiennent	89 gr.	d'eau.
Sable calcaire —	29	—	Terre arable —	52	—
Terres argileuses —	60	—	Humus —	190	—
Argile exempte de sable	70	—			

On voit que, plus une terre est fumée, plus elle absorbe d'eau.

Dessiccation des terres. — Pour apprécier cette faculté de la terre, on la mouille et on la fait égoutter comme précédemment ; on en prend 100 grammes qu'on étend en couche bien uniforme sur une assiette, on la laisse exposée à l'air et, après 5 ou 6 heures d'exposition, on constate combien elle a perdu de son poids.

100 parties de terre ont donné les pertes d'eau suivantes :

De sable siliceux,	88	parties d'eau.	De terre de jardin,	24	parties d'eau
De sable calcaire,	75	—	De terre arable,	40	—
De terre argileuse,	34	—	D'humus,	20	—
D'argile sans sable,	31	—			

2° Propriétés chimiques. — Analyse simplifiée des principaux éléments constituant le sol. — Outre les trois principaux éléments des sols arables, une terre ordinaire contient d'autres principes dont la quantité est utile à connaître, tels que le fer, les phosphates, etc. L'argile elle-même est composée de silice et d'alumine, souvent mélangée de fer. Cependant, pour les besoins ordinaires de l'agriculture, il suffit de connaître la proportion de *silice, d'argile et de chaux* qui entrent dans une terre. Nous donnons, d'après Gustave Lebon, une nouvelle méthode extrêmement simple pour arriver à ce résultat; nous indiquerons ensuite le moyen de doser les autres éléments par les méthodes ordinaires, simplifiées autant que possible.

Préparation de la terre. — Quand on veut analyser la terre d'un champ, on prend en différentes parties de la surface plusieurs poignées, à 6 ou 7 cent. de profondeur; on les mélange soigneusement, et l'on en sépare ensuite les cailloux, les graviers, les racines, soit avec un tamis, soit, plus simplement, avec les doigts.

Dosage du sable, de l'argile et de la chaux dans une seule éprouvette. — On prend une éprouvette de 0m 35 à 0m 40 de longueur et de 0m 03 environ de diamètre; on y met de la terre un tiers à peu près de sa hauteur. Sur cette terre, on verse de l'eau de façon à presque remplir l'éprouvette, qu'on agite ensuite fortement en tous sens, opération qui a pour résultat de rompre le tissu terreux ; on laisse ensuite reposer pendant plusieurs heures; quand l'eau surnageante est devenue

bien claire, on la jette en agitant le moins possible. On met alors la terre ainsi mouillée dans un verre, et l'on verse dessus, par très-petites portions, de l'acide chlorhydrique étendu de 5 parties d'eau. Il se produit une vive effervescence, qui se calme bientôt. On ajoute de nouveau de l'acide en remuant avec une baguette de verre ou de bois; on continue à verser de l'acide et à laisser reposer, jusqu'à ce qu'il ne se manifeste plus d'effervescence. L'acide chlorhydrique forme, avec le carbonate de chaux contenu dans la terre, du chlorure de calcium. On est certain que toute la chaux est dissoute quand la liqueur surnageante est acide, ce dont on s'assure en en mettant une goutte sur la langue. Le contenu du verre, qu'on rince soigneusement avec de l'eau, est alors remis dans l'éprouvette, qu'on agite fortement pendant plusieurs minutes et qu'on abandonne ensuite à elle-même quelques heures. La silice, en raison de sa densité, se précipite au fond du vase, l'argile vient au-dessus, et enfin on voit à la surface la partie liquide, qui est une dissolution de chlorure de calcium. Quand le liquide surnageant est bien clair, on verse dessus, sans remuer l'éprouvette, du sous-carbonate de soude: il se forme immédiatement un précipité floconneux de carbonate de chaux; on laisse reposer, et on ajoute de nouveau du sous-carbonate jusqu'à ce qu'il ne trouble plus le liquide. On l'abandonne plusieurs heures à lui-même. Toute la chaux se trouve alors tassée dans le tube, où son épaisseur indique approximativement la quantité de carbonate de chaux contenue dans la terre. L'éprouvette présente alors l'aspect suivant:

Au fond, une couche de silice; au milieu, une couche argileuse; et au-dessus enfin, une couche blanche de chaux. Pour connaître la proportion pour 100 de chaque élément contenu dans la terre, on mesure l'*épaisseur* de chaque couche avec un décimètre. Supposons qu'on trouve :

Silice. . . .	25 millimètres.
Argile . . .	85 —
Chaux . . .	16 —
TOTAL. .	126 millimètres.

On ramène ces trois nombres au chiffre 100 au moyen des opérations suivantes·

Pour la silice, 126 parties de terre en contiennent 25 de silice.
1 — en contiendra 25/126°
Et 100 — en contiendront $\frac{25 \times 100}{126} = 19{,}84$

On trouvera de même pour l'argile.	67,46
Et pour la chaux.	12,70
TOTAL.	100, »

Les calculs précédents sont nécessaires quand on tient à ramener à 100 les chiffres obtenus. Autrement, le simple aspect du tube indique d'une façon suffisamment approximative les proportions de chaque élément.

Ce système de dosage est très-facile, puisqu'il n'exige qu'*une simple éprouvette* et *deux flacons;* mais nous devons dire qu'il n'est pas d'une exactitude rigoureuse, quoique suffisante néanmoins pour les besoins de l'agriculture. La silice qui se pré-

cipite au fond du tube, est mélangée d'un peu d'argile ; l'humus n'est point dosé, et la couche de carbonate de chaux donne toujours lieu à une estimation exagérée, car elle n'est jamais suffisamment tassée, quel que soit le temps qu'on la laisse reposer. Nous allons donc faire connaître, pour les personnes qui désireraient obtenir une plus grande précision, les procédés actuellement en usage pour l'analyse des terres et le dosage de leurs éléments ; nous les simplifierons autant que possible.

Dosage des éléments qui entrent le plus souvent dans la composition des terres. — 1[re] *Opération* — **Dessiccation de la terre.** — Après avoir pris dans un champ la terre destinée à être analysée, on commence par la faire sécher au bain-marie ; cette opération paraît difficile, mais elle est néanmoins excessivement simple. Il suffit, en effet, de mettre la terre dans un vase quelconque, ferblanc ou faïence, et de plonger ce vase dans une casserole pleine d'eau qu'on porte à l'ébullition. Quand, après deux pesées consécutives faites à plusieurs minutes d'intervalle, la terre ne perd plus de son poids, elle est complètement desséchée.

2[e] *Opération.* — **Dosage de la chaux.** — On prend 100 grammes de la terre ainsi desséchée, on la réduit en poudre, on la met dans un verre à expériences, et on la traite par l'acide chlorhydrique étendu d'eau, en prenant les précautions indiquées ci-dessus. Quand toute la chaux est dissoute, ce qui a lieu lorsque la liqueur surnageante est acide, on filtre en lavant plusieurs fois le résidu avec l'eau. On fait sécher ce résidu au bain-marie, et ce qui a été perdu en poids indique la quantité de carbonate de chaux ou de calcaire contenue dans la terre.

3[e] *Opération.* — **Dosage de la silice.** — Ce qui reste sur le filtre après l'opération précédente, renferme le sable, l'argile et l'humus. En agitant quelque temps ce mélange dans un matras avec de l'eau, le sable, en raison de sa densité, se précipite au fond, tandis que l'argile et l'humus restent en suspension ; on les sépare par décantation. On recommence plusieurs fois cette opération avec de nouvelle eau, jusqu'à ce que le sable reste parfaitement pur et ne trouble plus l'eau. Pour s'assurer qu'on n'a pas entraîné de sable avec l'argile, on promène l'ongle sur le fond du vase qui a reçu l'eau de lavage ; si l'on sentait quelques grains de sable, il faudrait reprendre le dépôt comme précédemment. Quand l'opération est terminée, on dessèche le sable et on le pèse.

4[e] *Opération.* — **Dosage des matières organiques.** — Ce qui reste dans les eaux de lavage ne renferme plus que de l'argile et de l'humus. On filtre, on dessèche le résidu au bain-marie, on le pèse, puis on le calcine au rouge dans un creuset, ou plus simplement sur une pelle, en remuant de temps à autre avec une spatule de fer. Quand la terre a perdu sa couleur noire et présente une teinte claire bien homogène, l'opération est terminée. Elle dure généralement une heure. On pèse alors de nouveau ; ce qui a été perdu en tout représente la quantité d'humus que renfermait la terre.

5[e] *Opération.* — **Dosage de l'argile.** — Ce qui reste en poids après qu'on a séparé l'humus, représente la quantité d'argile contenue dans la terre.

6[e] *Opération.* — **Dosage de la silice et de l'alumine.** — L'argile est, comme nous l'avons dit, composée d'alumine et de silice, et il peut être utile de

savoir dans quelle proportion y entrent ces éléments. Il suffit, pour cela, de traiter le résidu de la quatrième opération (l'argile calcinée) par l'acide chlorhydrique, et de faire bouillir dans un ballon. Tont ce qui n'est pas silice est dissous. On la sépare donc par filtration, on la lave à l'eau chaude sur le filtre, et on la calcine pour prendre son poids. On a ainsi exactement la quantité de silice renfermée dans la terre; la proportion d'alumine s'obtient en déduisant dn poids de l'argile celui do la silice.

7e *Opération.* — **Dosage de la magnésie.** — Si, après l'opération précédente, on voulait connaître la quantité de magnésie qu'on supposerait être renfermée dans la terre, on traiterait la dissolution filtrée par le bicarbonate de potasse, qui précipiterait tout ce qui ne serait pas magnésie. Celle-ci resterait donc en dissolution dans la liqueur. On la fait déposer par l'ébullition, on filtre, on calcine et l'on pèse.

La magnésie se reconnaît aux caractères suivants : saveur amère, précipité blanc d'hydrate avec la potasse, de même avec l'ammoniaque, à moins que la liqueur ne soit acide. L'ammoniaque ne précipite, du reste, que moitié de magnésie.

8e *Opération.* — **Dosage du fer.** — Beancoup de terres renferment du fer en proportions variables et souvent fort utiles à connaître ; voici la manière d'opérer : on prend 100 grammes de la terre où l'on suppose la présence du fer, on la traite par l'acide chlorhydrique bouillant, on filtre, et, si la liqueur filtrée contient du fer, on observe les réactions suivantes :

Précipité jaune d'oxyde de fer par l'ammoniaque. Précipité bleu de Prusse par le ferrocyanure de potassium (prussiate jaune de potasse). En ajoutant dn réactif après repos et éclaircissement, tant qu'il se forme un précipité, on peut facilement séparer tont le fer, qu'on filtre et qu'on pèse après l'avoir fait sécher.

9e *Opération.* — **Dosage du phosphate de chaux.** — Quand on suppose dans une terre la présence du phosphate de chaux, on en prend 100 grammes qu'on traite par l'acide chlorhydrique à froid, comme nons l'avons dit pour la chaux. Quand il n'y a plus d'effervescence et que la liqueur surnageante est acide, on filtre. La liqueur filtrée est évaporée jusqu'à siccité dans une capsule de porcelaine. Le résidn est repris par l'eau distillée, qui dissout toutes les substances dont il se compose, à l'exception du phosphate de chaux, qui so précipite au fond du vase, d'où il est facile de le séparer par la filtration.

10e *Opération.* — **Essai pour les chlorures.** — Il arrive quelquefois que certaines terres renferment de notables proportions de chlorures, et notamment de chlorure de sodium ou sel marin. Il est facile de s'assurer de sa présence. On agite quelque temps la terre dans de l'eau distillée, on filtre, et on verse dans la liqueur quelques gouttes de nitrate d'argent. Si la terre contenait du sel, il se formerait immédiatement un précipité blanc, floconneux, de chlorure d'argent. Il faut avoir bien soin d'employer de l'eau distillée ou tout au moins de l'ean de pluie. Si l'on se servait d'eau ordinaire, on obtiendrait constamment un précipité, quand bien même la terre ne contiendrait pas de chlorure.

ANALYSE DES MARNES. — L'analyse des marnes ne présente rien de particulier. On opère exactement comme nous l'avons indiqué pour l'analyse des terres, soit en se servant simplement d'une éprouvette d'acide chlorhydrique et de sous-carbonate de soude, soit en employant la méthode ordinaire, c'est-à-dire traitant par l'acide

chlorhydrique pour séparer la chaux, filtrant et séparant l'argile du sable par décantation. La marne étant composée seulement d'argile, de sable et de chaux, il n'est pas nécessaire de calciner l'argile, comme nous l'avons fait pour la terre, afin de connaître le poids des matières organiques.

En terminant, nous ne pouvons qu'engager les agriculteurs à se familiariser avec les opérations élémentaires que nous avons décrites. Quoique excessivement simples, elles exigent l'achat de fourneaux, de balances, de réactifs, et une certaine habileté de manipulation ; c'est pourquoi nous leur recommandons d'abord la première méthode que nous avons exposée. Une éprouvette et deux flacons de réactifs, valant au plus 1 franc, leur permettront de se rendre un compte assez exact de la composition de leur terre. Ils pourront ensuite essayer plus facilement d'exécuter les autres opérations de l'analyse.

2° Classification des terres arables du Jura. — Les nombreuses courses nécessitées par la rédaction du présent ouvrage ont permis de recueillir plus de 1,200 échantillons des diverses terres du Jura. Cette nombreuse collection se résume en 240 échantillons choisis, donnant à peu près toutes les variétés essentielles de nos terres arables, qui peuvent se classer ainsi qu'il suit :

Sur 100 parties terreuses.	Argile, de 100 à 40 . .	1re *Classe.*		TERRE ARGILEUSE.
	Silice .. de 100 à 30 . . .	2e	—	TERRE SILICEUSE.
	Silice de 50 à 30 et au moins 5 de fer oxydé . .	3e	—	TERRE FERRO-SILICEUSE.
	Calcaire, de 100 à 20. .	4e	—	TERRE CALCAIRE.
	Sels alcalins, au moins 10.	5e	—	TERRE ALCALINE.
	Humus, de 50 à 15 . .	6e	—	TERRE HUMIQUE.

Parmi les six substances qui entrent dans la composition générale des terres du Jura et donnent lieu à la précédente classification, les sels alcalins apportent le plus de modifications au sol et agissent plus énergiquement sur les plantes, sous une dose relativement petite ; ils n'entrent pas dans la composition des autres classes, et les terres qui les renferment présentent à l'agriculture la plus petite surface dans le

département. L'humus tient le second rang pour l'action produite tant sur les plantes que sur la physique du sol; il entre presque toujours dans la composition des autres classes, et occupe le 4e rang relativement à la surface cultivée.

Sous la même dose, le calcaire tient le 3e rang comme effet et comme surface; ainsi, toute la terre qui contient seulement 20 de calcaire, en supposant les autres composants en proportions ordinaires, possède toutes les qualités des terres calcaires. Au-delà de 50 à 60, l'agriculture ne peut plus y obtenir de produits sérieux.

La silice et l'argile forment, comme le milieu du sol, le support des plantes. Peu dissous par les phénomènes de la végétation, elles peuvent être considérées comme les éléments persistants, surtout l'argile.

La silice ne modifie pas l'action chimique du sol, ses effets en général sont purement physiques. Elle donne lieu à deux classes différentes par leurs effets physiques et végétatifs. La terre *ferrugino-siliceuse*, dans laquelle le fer entre au moins pour 5 parmi les composants du terrain siliceux ordinaire, forme réellement une terre à part, qui a ses produits spéciaux; comme surface cultivée, elle occupe le 5e rang.

Toute terre qui renferme au moins 30 de silice libre, peut être considérée comme siliceuse, en supposant que ses autres composants soient dans les proportions énoncées précédemment; elle occupe le 2e rang comme surface cultivée sur le Jura.

L'argile, pour communiquer au sol les caractères extérieurs qu'on lui connaît, doit au moins compter 50 dans la proportion indiquée. La classe de terre argileuse occupe le 1er rang en surface cultivée.

On doit comprendre, par ce qui précède, que, plus une terre s'écarte de la composition type indiquée page 184, plus elle est mauvaise, et que, si un des composants essentiels manque complètement ou abonde avec exagération, la culture devient presque impossible ou tout au moins peu fructueuse.

Nous joignons à la légère description de chaque classe de terres le résultat d'un long travail d'analyse fait sur la collection de terres arables, qui a obtenu trois médailles d'or au concours général et national agricole de Paris, en 1859, et au concours régional de Lons-le-Saunier. Les analyses ont eu surtout pour objet de doser l'argile, la silice, le calcaire, le fer et l'humus, comme étant les seules substances abondantes qui, dans notre Jura, influent sur l'agriculture. L'eau et les autres produits non dosés ont fourni une colonne servant de complément aux autres parties pour fournir le chiffre *cent*.

Le poids spécifique a été obtenu sur un centimètre cube de terre séchée, moulue et pressée.

L'absorption a été obtenue par le mouillage de la terre ayant servi à la détermination du poids spécifique. La plasticité a été calculée sur l'échelle de 10 à 1; 10 pour les terres les plus plastiques ou grasses, et 1 pour celles qui sont les plus légères.

1re Classe. Terre argileuse. — Syn. *Terre forte, froide, grasse, glaise, fraîche, douce, plastique, marne, grasse, forte.*

Cette classe, qui peut comporter un grand nombre de subdivisions, comprend tous les intermédiaires à partir des argiles les plus compactes, qui sont alors incultes, jusqu'aux meilleurs sols, variant de 30 à 90 pour cent d'argile. Elle occupe de larges surfaces dans les deux premières régions, les bas-fonds marécageux de nos montagnes, et le plancher d'un grand nombre de tourbières.

Le sol qui renferme plus de 70 pour cent d'argile est très-tenace, gras et difficile au travail; il se gâche par la pluie, se durcit fortement par la sécheresse, serre le collet des plantes, et met leurs racines à nu par de nombreux fendillements que son retrait occasionne; il empêche la décomposition des fumiers, et souvent les fait passer à l'état de tannin; il produit spontanément les plantes aquatiques aux dépens des semences, qui, la plupart, réussissent médiocrement.

Il est impropre aux prairies artificielles, et ne produit que des plantes grossières. Ajoutons qu'il est ordinairement froid et par

conséquent tardif. On peut dire en thèse générale : sol argileux, sol ruineux, beaucoup de travail et peu de résultats. Le froment réussit bien sur les surfaces argileuses qui renferment 40 à 60 d'argile ; au-dessus de cette proportion, l'orge seul y réussit. En général, les plantes dont les racines pivotent en terre, telles que betteraves, carottes, etc., ne peuvent se développer dans les terrains argileux compactes. A cette terre surtout, les amendements sont indispensables. Voici comment on procède : si le sol renferme une humidité surabondante, ce qui est l'ordinaire, il faut tout d'abord l'assainir par des drainages empierrés ou canalisés, puis répandre sur le terrain, préalablement desséché, soit des marnes sableuses friables, soit de la chaux, soit des sables alluviens siliceux ou calcaires, des cendres de bois ou de charbon ; en un mot, toutes les terres légères peuvent servir d'amendement. L'écobuage est quelquefois utile.

Les terres glaises, marnées ou chaulées, peuvent ne pas recevoir de fumier la 1[re] année, attendu que l'humus en réserve, dissous par l'élément calcaire, suffit pour la nourriture des plantes d'une et même de 2 récoltes. *Il est très-important de bien se souvenir cependant que le chaulage et le marnage ne remplacent jamais le fumier, mais ils en sont les auxiliaires obligés*. Les principales plantes qui croissent spontanément sur les sols argileux et servent à les faire reconnaître, sont : *ajonc marin, latche, prêle* ou *queue de cheval, persicaire, agrostis traçant, vulpin genouille, lotier corniculé, saponaire officinale, chicorée sauvage, brunelles à grandes fleurs, aristoloche commune, tussilage* ou *pas d'âne, sureaux*, etc.

Le travail d'amendement, de labour ou de récolte sur le sol argileux, doit toujours se faire par un temps sec et lorsque le terrain est assez dessséché, afin de ne pas le gâcher ou le plastiquer.

ANALYSE de quelques TERRES ARGILEUSES provenant de diverses localités.

Numéros.	Argile.	Silice.	Calcaire.	Humus.	Magnésie.	Fer.	Bitume.	Eau et produits non dosés.	Poids spécifique.	Absorption.	Plasticité.
1	82	10	2	*T*	1	*T*	»	5	1,42	0,216	10
2	75	11	7	id.	»	id.	2,5	4,5	1,35	0,220	10
3	75	5	10	id.	»	id.	»	10	1,50	0,135	4
4	66	20	7	2	»	id.	»	3	1,20	0,208	3
5	65	24	4	1,5	»	3	»	2,5	1,35	0,185	3
6	70	7	4	1,5	»	*T*	»	4	1,37	0,200	5
7	64	4	22	*T*	»	id.	»	10	1,40	0,250	4
8	64	14	13	id.	»	3	»	6	1,50	0,166	6
9	58	26	6	id.	»	*T*	»	10	1,25	0,360	3
10	55	37	3	id.	»	id.	»	15	1,35	0,220	1
11	44	18	3	24	»	id.	»	11	1,11	0,270	4
12	57	14	24	»	»	»	»	7	1,30	0,192	1
13	57	28	5	4	»	*T*	»	6	1,25	0,320	3
14	37	18	16	3	3	3	»	16	»	»	»

NOTA. La lettre *T* est l'abréviation du mot *Traces*.

N° 1. Argile inculte, blanche, très-compacte, savonneuse, pouvant servir de savon économique. Elle se rencontre dans la Bresse, à Chapelle-Voland, au Rollet.

N° 2. Argile bitumineuse, noirâtre, très-compacte. Elle forme un excellent amendement sur les terres légères, siliceuses, de la Bresse. On la trouve sur toute la ligne du vignoble : Montchauvrot.

N° 3. Argile schisteuse, noirâtre, compacte : Baume.

N° 4. Terre forte, excellente pour les céréales : environs de Dole, de Chaussin, de Bletterans.

N° 5. Terre forte, rougeâtre, très-bonne pour les céréales : environs de Chaussin.

N° 6. Argile noire, très-plastique, colorée par les lignites : Ste-Agnès, Beaufort, Chapelle-Voland, etc. Elle peut amender et fumer tout à la fois les terres siliceuses de la Bresse qui l'avoisinent.

N° 7. Argile blanchâtre, quelquefois un peu rouge, toujours plastique. En général, ligne du vignoble, dans les basses : Chille. Elle donne une très-grande vigueur aux vignes, et les pousse à couler par exubérance de bois.

N° 8. Terre jaune, plastique, très-productive : Petit-Noir. Elle peut amender excellemment les terres siliceuses de la Bresse qui en sont voisines.

N° 9. Bonne terre arable : les bords du Doubs, près de Neublans. Excellent amendement pour les terres siliceuses.

N° 10. Terre jaune, forte, bonne aux légumineuses fourragères: Messia.

N° 11. Terre tourbeuse, noire, plastique, inculte, l'humus étant acide ou tanné. Elle peut fournir un très-bon amendement aux terres légères ferrugineuses qui l'avoisinent: Miéry et environs.

N° 12. Marnes irisées, rougeâtres ou verdâtres, plastiques; bonne terre à vigne: ligne du vignoble, en dessous de Poligny.

N° 13. Bonne terre arable : Champdivers.

N° 14. Argile ferrugineuse, rouge, plastique. Se rencontre ordinairement dans les bas-fonds de la montagne. Elle peut servir d'amendement aux terres d'alluvions qui l'environnent: Val-Dessus.

Les analyses précédentes démontrent que, plus une terre est plastique, plus elle est lourde et moins elle absorbe l'eau.

Entre le n° 10 et le n° 1, pour la plasticité, on peut compter sur une différence de moitié en travail agricole; c'est-à-dire que, plus la plasticité est grande, plus le travail doit être grand. La décomposition du fumier ou les besoins de la fumure et les produits récoltés suivent un ordre inverse.

2° Classe. — Terre siliceuse. — Syn. *Terre froide, blanche, à verre, d'étang, sableuse, d'aigrillon, d'herbue, de Bresse, à piset, etc.* — Horizon géologique : Terrain tertiaire supérieur et Jurassique inférieur. (Voir la descrip. géol. de ces terrains.)

Le sol agricole siliceux est ordinairement blanc, blanchâtre ou rougeâtre, meuble, léger, souvent aride. Il est peu propre au froment et aux légumineuses fourragères. En le mâchant, il fait éprouver aux dents un agacement douloureux, semblable à celui d'une lime. En lavant fortement cette terre, on obtient du quartz presque pur, ordinairement jaunâtre, translucide, rayant le verre, renfermant, surtout dans la Bresse, des paillettes de mica d'un blanc d'argent très-brillant.

Le sol siliceux qui renferme au moins 60 pour cent de silice, laisse trop facilement écouler l'eau et les sucs nourriciers qu'elle entraîne; il ne se combine pas avec l'humus, et absorbe peu les gaz fertilisants de l'atmosphère. Il s'échauffe et se refroidit trop promptement, et rend les influences de la température trop sensibles aux plantes.

Gisement. — La terre arable où domine la silice, s'étend sur toute la Bresse et en partie sur les terres blanches du 1er plateau.

Les principales plantes qui croissent spontanément en abondance sur le sol siliceux et servent à le faire reconnaître, sont l'*avoine à chapelet, la petite oseille, le genêt commun, la bruyère commune et cendrée, le réséda jaune, le plantin corne de cerf, l'ajonc marin, la fougère femelle, le caille-lait jaune, la sabline pourprée et à feuilles menues, l'orpin âcre, l'orpin blanc, et le bouleau commun.*

Amendement. — Pour amender complètement ces terres stériles, doubler au moins leur produit; les rendre plus compactes, moins gâcheuses par la pluie et moins sèches par la chaleur; les assainir lorsque le sous-sol est impérméable ; y détruire complétement les mauvaises herbes, telles que le chiendent ou chapelet, qui encombrent le sol au grand préjudice des plantes cultivées, il faut y introduire le condiment universel des terres arables, l'élément calcaire, soit par le marnage, soit surtout par le chaulage lorsqu'on ne possède pas de marnière à sa disposition. Il n'est pas rare de rencontrer en dessous de la couche de terre arable, surtout dans la Bresse, une espéce de béton ferrugino-siliceux qui retient complètement l'eau ; dans ce cas, le drainage devient presque toujours urgent. Les terres siliceuses, mélangées à trois quarts de marne calcaire, peuvent amender les sols argileux en détruisant leur compacité. Cet amendement peut se faire au printemps ou à l'automne; 80 à 120 voitures de mélange marno-siliceux par hectare, suffisent souvent pour produire des effets prodigieux. Le sol siliceux, à son tour, peut fournir un amendement avec la marne pour les argiles compactes qui les avoisinent. Après la délitation de la marne, on mélange la silice et on étend le tout sur le sol argileux, qu'on laboure ensuite profondément.

Résultat des ANALYSES faites sur les échantillons de cette classe.

Numéros.	Argile	Silice.	Calcaire.	Humus.	Magnésie.	Fer	Mica.	Eau et produits non dosés.	Poids spécifique.	Absorption.	Plasticité.
1	8	87	*T*	*T*	»	*T*	*T*	5	1,45	0,35	2
2	14	79	Id.	id.	»	Id.	1	6	1,25	0,33	3
3	21	71	id.	Id.	»	Id.	2	6	1,38	0,29	4
4	15	75	id.	Id.	»	4	1	5	1,25	0,28	2
5	31	58	2	1	*T*	2	*T*	6	1,30	0,38	2
6	35	48	4	»	»	3	1	9	1,25	0,22	5
7	42	49	2	*T*	»	4	»	3	1,39	0,39	3
8	37	49	3	4	»	2	*T*	5	1,32	0,37	1

N° 1. Terre très-sèche, friable, très-gâcheuse par la pluie : Commenailles. Elle forme une assez grande surface presque inculte dans la Bresse. C'est à cette terre surtout que les amendements argileux sont nécessaires. Il arrive souvent que de grandes plaques argileuses s'enchevêtrent avec les surfaces siliceuses de la Bresse ; les amendements alors se réduisent à de simples échanges, auxquels cependant il est toujours urgent d'ajouter le calcaire, qui ne se rencontre presque jamais dans ces sols, ainsi que le démontre l'analyse.

N° 2. Cette terre provient des environs de Courlaoux ; elle est presque stérile, très-âcre, et toujours humide par suite d'une espèce de béton que les filtrations ferrugineuses forment avec le sous-sol argilo-siliceux.

N° 3. Terrain dit *blanc*, près de Chapelle-Voland. C'est un spécimen de la plupart des surfaces arables de la Bresse. Elle ne retient pas le fumier, se sèche trop vite par le soleil et s'immerge trop promptement par les pluies estivales.

N° 4. Terre rouge de la forêt de Chaux, non loin de la Vieille-Loye.

N° 5. Terre rouge des environs de Bletterans, assez bonne, mais pas assez calcaire.

N° 6 Terre à coquilles, ou d'étangs, des environs de Saint-Amour. Elle forme sur la Bresse plusieurs plaques qui ont été autrefois couvertes par des étangs, au fond desquels se sont déposés des limons et des milliers de coquilles lacustres dont le sol est pétri, et qui lui donnent une certaine proportion de phosphate de chaux. Elle peut amender les terrains blancs qui l'avoisinent.

N° 7. Terre jaune, sèche : plateau d'Aliéze et de Saint-Maur.

N° 8. Terre jaune, sèche : environs de Ronay. Ces deux terres, très-sèches, réclament, pour s'amender, les marnes des rampes qui les avoisinent.

Le tableau des analyses ci-dessus démontre : 1° que les terres siliceuses ont un poids spécifique relativement fort ; 2° qu'elles ab-

sorbent beaucoup moins l'eau que les terres argileuses, et qu'elles sont très-meubles; 3° que leur degré de plasticité et d'absorption augmente avec la quantité d'argile qu'elles renferment.

3e Classe. — Terre ferro-siliceuse. — Syn. *Terre rouge, jaune, sèche, ferreuse, chaude, d'aigrillon, d'herbue, etc.* Horizon géologique : JURASSIQUE INFÉRIEUR *en partie*; NÉOCOMIEN *en partie*; TERTIAIRE SUPÉR. *en partie*.

Cette terre, en général chaude, meuble, toujours d'un rouge souvent intense, dissout promptement le fumier, donne de bonnes récoltes hâtives, produit en abondance des grains d'un poids relatif très-grand, dont la pellicule est très-menue; aussi sont-ils choisis avec raison pour les semences. Le vin de ces sols possède un bouquet particulier et une robe qui jaunit en vieillissant. On rencontre cette terre en général sur tout le premier plateau, dans le voisinage du vignoble et dans les environs de Saint-Claude, de St-Laurent, de Nozeroy et de Champagnole; elle forme çà et là quelques plaques dans la Bresse, surtout aux environs de Chapelle-Voland.

ANALYSES.

Numéros.	Argile.	Silice.	Calcaire.	Humus.	Magnésie.	Fer.	Mica.	Eau et produits non dosés.	Poids spécifique.	Absorption.	Plasticité.
1	21	59	4	1	»	7	»	8	1,53	0,227	1
2	34	33	11	2	»	8	»	9	1,68	0,212	1
3	29	51	*T*	1	»	9	»	10	1,57	0,301	1
4	43	40	3	1	»	7	»	6	1,54	0,987	2
5	41	34	7	8	»	9	»	7	1,37	0,363	2
6	37	45	3	1	»	4	»	10	1,35	0,295	2

N° 1. Terre rouge, brûlante, du Grand-Essard.

N° 2. Terre rouge, sèche, assez bonne : Valempoulières.

N° 3. Terre rouge, très-sèche et légère; il lui manque le calcaire.

N° 4. Terre dite d'*aigrillon*, rouge, brûlante, assez légère; elle passe facilement à l'aigre ou au tannin, surtout dans les années humides; elle peut s'amender par les marnes blanches du lias : Pont-d'Héry.

N° 5. Terre dite d'*herbue*, rouge, sèche, âcre, souvent tannée; il lui manque le calcaire : Bresse, Chapelle-Voland.

N° 6. Bonne terre arable du 1er plateau : Verges.

4e Classe. — Terre calcaire. — Syn. *Terre marneuse, âcre, des pâtis, friable, franche, chaude, sèche, à chaux, d'étang.*

Celle classe, très-importante dans le Jura, comprend *les sols qui renferment de 10 à 50 ou 60 pour cent de calcaire ou carbonate de chaux.* Son horizon géologique est LE LIAS ROCHEUX ET MARNEUX, LE JURASSIQUE MOYEN ET SUPÉRIEUR, UNE PARTIE DU NÉOCOMIEN, ET LES TERRAINS D'ALLUVIONS QUI NE RENTRENT PAS DANS LA CATÉGORIE DE LA 1re CLASSE.

Le calcaire est un des éléments les plus essentiels à l'agriculture; il donne à la silice un liant qui fixe sa mobilité et lui permet de retenir l'eau; à l'argile, il apporte la faculté de se déliter, de filtrer l'eau, et l'empêche de trop se durcir au soleil. Il produit de merveilleux effets sur les terres tourbeuses, en neutralisant les principes âcres et tannifères qu'elles renferment, et en les rendant propres à la fumure. Il fournit aux tiges des céréales plus de vigueur, de consistance, et les empêche de verser.

Il est surtout le sol par excellence du froment et des légumineuses fourragères. Les bestiaux qui le pâturent sont alertes, vifs, forts, bien portants, et leur lait est d'une très-bonne qualité. Ajoutons qu'il est ordinairement très-sain, facile au travail, et qu'il rend promptement et avec de bons intérêts les fonds employés à son exploitation.

La Providence, dans sa sollicitude pour l'homme, a répandu en abondance ce précieux élément de l'agriculture et des arts. En roche, il forme des masses puissantes, qui, par les agents atmosphériques, par l'industrie de l'homme, se désagrègent, se réduisent en chaux, et remplacent le calcaire que les pluies entraînent dans le sous-sol ou que les récoltes enlèvent chaque année. Le déluge mosaïque a répandu presque partout des nappes immenses de dépôts arénacés, le plus souvent calcaréo-silicéo-argileux, surtout dans notre Jura, précisément dans les proportions d'une bonne terre végétale; en couches, en amas friables, pulvérulents ou schistoïdes, il est intercalé dans presque toutes les montagnes sédimentaires; il est là

sous la main et à la porte des cultivateurs laborieux qui savent utiliser les longs loisirs de la morte saison, pour fournir ce précieux élément de la vie végétative à des surfaces qui semblent condamnées à une perpétuelle et inévitable stérilité.

Les principales plantes qui croissent spontanément et en abondance sur le sol calcaire, sont : *la sauge des prés, l'arrête-bœuf, le pavot-coquelicot, la fumeterre, le caille-lait tricorne, les chardons, la potentille printanière, le frêne et le noisetier,* etc.

Le sol calcaire du Jura peut être divisé en trois sections tranchées, qui passent rarement de l'une à l'autre et qu'il est toujours facile de reconnaître :

1° **Sol calcaréo-silicéo-argileux** — Il renferme de 20 à 30 pour cent de calcaire, avec prédominence d'argile ; il forme la terre arable par excellence dans le Jura, fait fortement effervescence par les acides, est toujours meuble, chaud, facile au travail, et donne un très-bon rendement. Il se rapproche des meilleures variétés de la 1re classe et se confond avec elles. Il se trouve surtout dans la ligne du vignoble, vers les rampes, et le long des rivières dans la plaine.

2° **Sol diluvien.** — Il est presque entièrement formé par des sables tout calcaires, mêlés à des graviers, des galets et souvent des blocs d'une certaine dimension. Quelques charriages de marnes augmentent parfois sa compacité. En général, il ne renferme pas moins de 60 pour cent de calcaire. Les grands courants diluviens ont déposé ces détritus sur le flanc de nos montagnes, en masses puissantes à la surface desquelles l'homme a essayé une culture ordinairement chétive. Ce sol craint trop la sécheresse, dissout trop fortement les fumures et en laisse couler les principes fertilisants dans ses profondeurs, au-dessous de la couche arable. On le rencontre surtout dans les environs de Clairvaux, de Champagnole, d'Orgelet, de Saint-Claude, de Morez, et sur presque tous les flancs des trois dernières régions. Il est ordinairement blanc ou blanchâtre, rouge ou rougeâtre, pulvérulent, ou rarement un peu plastique. Il se soulève par le gel et

s'émiette par le dégel, en laissant à nu le collet et quelquefois les racines des plantes qui le recouvrent; il se ravine profondément par les pluies, s'il est un peu en pente; quelquefois il est brûlant par la sécheresse. Il n'a que la qualité d'être très-facile au travail. On peut considérablement amender ce sol, le plus ingrat dans tout le Jura, par des argiles plastiques qu'on rencontre abondamment dans tous les bas-fonds, ou avec des marnes argileuses, ou encore avec du gazon tourbeux.

On transporte l'amendement à l'automne et on l'étend complètement sur le sol, à la dose de 50 ou 70 voitures par hectare. Au printemps, on laboure profondément, et l'on sème après une fumure convenable. La tourbe s'extrait par mottes et se met en tas avant l'hiver, ainsi que la marne argileuse; au printemps, on étend également sur le sol et on laboure. La tourbe tient lieu d'une bonne moitié de fumure; il n'est donc pas nécessaire d'employer autant d'engrais avec cet amendement qu'avec les deux autres.

On doublerait au moins l'effet de la tourbe en la mettant en litière quelques semaines avant de la transporter sur le terrain; dans ce cas, il faudrait l'étendre immédiatement et l'enterrer, pour l'empêcher de perdre à l'air une partie des sels qu'elle se serait appropriés.

3° Sol marneux. — Cette section se divise naturellement en deux variétés assez bien tranchées: A, *Marne proprement dite;* B, *sol marneux cultivé.*

A. La marne, ou calcaire argileux, est un mélange intime et très-variable de chaux carbonatée ou calcaire, d'argile, et le plus souvent avec une petite addition de silice à l'état de grains ou poussière, qu'on peut soustraire par un simple lavage. L'argile et le calcaire semblent constituer une combinaison chimique à proportions non définies; leurs molécules sont tellement liées ensemble, qu'aucun lavage ne peut les séparer, et il est impossible de constituer artificiellement un composé qui ait toutes les propriétés du calcaire argileux naturel. La marne est ordinairement blanche, blanchâtre ou rous-

sâtre, bleuâtre, grisâtre, noirâtre, noire, légère, pulvérulente, grenue, hygrométrique, délayante, sub-schisteuse, schisteuse, sub-compacte, compacte, se délitant facilement à l'air, se boursoufflant avec une vive effervescence dans l'acide nitrique ou simplement dans du fort vinaigre. Elle peut renfermer depuis 50 jusqu'à 90 0/0 de carbonate de chaux. Les dépôts successifs qui ont constitué nos monts Jura, offrent de nombreuses assises marneuses ayant toutes un facies presque similaire; mais la composition chimique dénote des différences assez graves, qui influent considérablement sur les produits du sol. Parmi ces nombreuses couches, deux surtout méritent de fixer l'attention de l'agriculture, tant par leur puissance et la surface qu'elles montrent au soleil, que par les amendements qu'elles peuvent fournir. L'une de ces couches marneuses, la plus ancienne comme dépôt, forme le terrain sur les pentes du vignoble de St-Amour à Salins; elle se recommande à l'agriculture par les excellents vignobles de Conliége, Château-Chalon, Menétru, Poligny, Arbois, les Arsures et Salins, qu'elle fait croître et au produit desquels elle communique une robe et un bouquet particuliers, bien appréciés de tout le monde.

Cette marne est ordinairement bleuâtre ou noirâtre, très-rarement blanche, et presque toujours en feuillets ou schisteuse. Elle renferme ordinairement 40 à 60 pour cent de calcaire et, comme accident, 2 ou 3 parties de bitume, du fer, etc.

Les vignes plantées à sa surface donnent un vin fin, généreux, qui se conserve longtemps. Par le seul travail manuel et les agents atmosphériques, elle peut passer, en quelques années, à l'état de bonne terre arable sans le secours des amendements; elle est surtout favorable aux prairies et aux arbres fruitiers. Sur les terres argileuses, elle apporte un amendement et un engrais par le bitume qu'elle contient.

La seconde bande marneuse importante forme le terrain jurassique moyen. Confinée dans la région du 1er et du 2e plateau, elle ne se trouve jamais dans la plaine.

Ses principaux affleurements forment d'assez larges surfaces arables à Champagnole, Ney, Pont-du-Navoy, Marigny, Châtillon, Blye, Poitte, la vallée de l'Ain, Marengea, Chambéria, Dramelay, Mongefond, Barézia, Montfleur, Florentia, Andelot-les-St-Amour, etc. Ces marnes sont presque toujours blanchâtres ou bleuâtres, grumeuses, sèches, arides, se ravinant avec la plus grande facilité, devenant très-sèches par la chaleur. Elles renferment ordinairement 60 à 80 pour cent de calcaire, 1 à 2 de magnésie, 1 à 3 de fer, soit à l'état d'oxyde, soit surtout en sulfure. Ces marnes, extrêmement arides, ne peuvent passer à l'état de terre arable par le simple travail manuel; il est toujours urgent de les amender par des argiles compactes. Elles forment en général des sols de 3[e] qualité, qui dissolvent très-promptement le fumier, mais sans profit pour les plantes, car les pluies ravinent toute la surface.

ANALYSES.

DÉSIGNATIONS.		Numéros.	Argile.	Silice.	Calcaire.	Humus.	Magnésie.	Fer.	Bitume.	Eau et produits non dosés.	Poids spécifique.	Absorption.	Plasticité.
1[re] SECTION		1	37	32	18	2	»	*T*	»	11	1,70	0,147	2
		2	31	39	23	1	»	id.	»	6	1,67	0,165	1
		3	29	42	19	3	»	id.	»	7	1,69	0,192	1
2[e] SECTION.		4	11	*T*	79	*T*	»	2	»	8	1,75	0,017	1
		5	14	id.	75	1	»	3	»	7	1,74	0,091	1
		6	18	8	69	1	»	2	»	2	1,59	0,192	1
3[e] SECTION.	Marnes du lias.	7	29	18	39	*T*	»	*T*	3	2	1,33	0,307	2
		8	27	21	44	»	»	id.	2	4	1,43	0,39	2
		9	22	19	47	*T*	»	2	3	7	1,35	0,259	3
		10	28	34	18	2	»	9	»	7	1,307	0,39	2
	Marnes du J2.	11	27	19	40	»	3	3	»	8	1,24	0,40	2
		12	21	24	46	»	2	2	»	6	1,44	0,42	3
	Terres marneuses cultivées.	13	36	34	18	2	»	4	»	6	1,45	0,36	1
		14	42	27	21	1	»	3	»	7	1,47	0,39	1

N° 1. Bonne terre d'alluvions à céréales, des environs de Ruffey.

N° 2. Bonne terre d'alluvions à céréales, des environs de Molay.

N° 3. Bonne terre d'alluvions à céréales, des environs de Rochefort, rive gauche du Doubs.

N° 4. Terre d'alluvions très-sèche, non cultivée, des environs de Clairvaux.

N° 5. Terre d'alluvions cultivée : environs de Clairvaux. On pourrait l'amender, soit au moyen des argiles tourbeuses qui l'avoisinent, soit surtout avec les gazons argileux de ces mêmes localités.

N° 6. Terre d'alluvions cultivée : environs de Champagnole.

N° 7. Marne des environs de Vernantois ; elle est excellente pour la vigne, les arbres fruitiers et les prairies naturelles ou artificielles. C'est avec cette précieuse marne que les habitants de St-Maur ont transformé leur surface arable, appartenant à la 3e classe de terre.

N° 8. Marne schisteuse de Château-Chalon, sur laquelle croît le fameux vin de ce nom. Transportée sur les terres silicéo-ferrugineuses du 1er plateau qui l'avoisinent, elle produirait de merveilleux effets.

N° 9. Marne des Arsures, sur laquelle croît l'excellent vin de ce nom.

N° 10. Marne de Ronay sur Baume ; excellent amendement pour les terres légères.

N° 11. Marnes du J2, presque incultes, trop calcaires, pouvant par échange amender les argiles et les gazons tourbeux, avec lesquels elles s'améliorent beaucoup : Montfleur.

N° 12. Marnes du J2 : Crêt-Dessus.

N° 13. Terre de l'Étoile, sur laquelle croît l'excellent vin de ce nom ; elle est formée des marnes du lias, mélangées naturellement avec les terres rouges du jurassique inférieur. Ce mélange, qui pourrait être fait sur toute la ligne du 1er plateau voisine du vignoble, transformerait complètement l'agriculture de cette région.

N° 14. Terre arable de Conliége, en dessous de l'ermitage ; elle donne un excellent vin et peut fournir toute récolte ; elle est formée des marnes du lias cultivées, et un peu mélangées par ravinement aux terres du 1er plateau.

Le tableau précédent démontre : 1° Que les terres contenant plus de 50 en calcaire sont presque toutes incultes et trop sèches. 2° Que les vignes peuvent cependant supporter cette dose de calcaire, même avantageusement. 3° Que les meilleures terres sont argileuses ou calcaires dont la dose de calcaire, varient peu autour de 20 pour cent. 4° Que toutes les marnes sont loin d'être semblables par leur composition et surtout par leurs effets sur les plantes. 5° Que les marnes du lias, longeant le vignoble sur les abruptes, sont une précieuse mine agricole dont l'exploitation, pour l'amendement des terres de la plaine, des rampes et du 1er plateau, peut produire des richesses incalculables. 6° Que les marnes du Jurasssique moyen,

formant dans la montagne des surfaces presque toujours incultes, peuvent à peu de frais devenir d'excellentes terres.

5e Classe. — Terres alcalines. — Syn. *Terre de la Serre, terre du Puits-Salé, terre noire, cendres noires, terre de Grozon.*

Cette classe se divise en deux sections bien tranchées : 1° *Terre de la Serre,* 2° *Cendres des puits salés de Lons-le-Saunier et de Grozon.*

La 1re section comprend les terrains qui ont été formés aux dépens des roches primordiales de la Serre, près de Dole ; ils renferment tous un peu de potasse et de soude, par la seule décomposition du feldspath. (Voir la description de la Serre.)

La 2e section se borne aux cendres artificielles, qui forment deux lentilles de plusieurs milliers de mètres cubes autour des puits d'extraction du sel, à Grozon et à Lons-le-Saunier.

6e Classe. — Terre humique. — Syn. *Terreau, terre noire, terre fumée, terre de jardin, terre de fin (en partie), terre de bruyère, terre de bois, terre légère, terre âcre, terre des étangs (en partie), terre de joncs, terre de marais, terre morte, terre tourbeuse, terre à laîches, etc.*

Horizon géologique : TERRAIN RÉCENT.

Cette terre, toujours noire ou rougeâtre sombre, d'un poids spécifique faible, absorbe beaucoup d'eau, et peut se cultiver avec la plus grande facilité.

Elle se subdivise naturellement de la manière suivante :

<table>
<tr><td rowspan="5">Terre humique</td><td rowspan="2">dont l'humus profite aux plantes. 1re SECTION</td><td>Humus introduit par l'homme . . . . . .</td><td>1e SOUS-SECTION</td></tr>
<tr><td>Humus naturel, formant surtout les pâturages dans la montagne. . . .</td><td>2e SOUS-SECTION</td></tr>
<tr><td rowspan="3">dont l'humus non dissous se charge de tannin, aigrit le sol et le rend souvent stérile pour les plantes herbacées, agricoles. 2e SECTon</td><td>Humus tannifié des forêts . . . .</td><td>3e SOUS-SECTION.</td></tr>
<tr><td>Prairies tourbées . .</td><td>4e SOUS-SECTION.</td></tr>
<tr><td>Tourbières proprement dites. . . . . . .</td><td>5e SOUS-SECTION.</td></tr>
</table>

1re SECTION. —La 1re section comprend toutes ces riches terres non surabondamment humides, chargées naturellement ou artificiellement d'humus par une quantité suffisante de calcaire dissous.

Elle se subdivise en deux sous-sections, très-différentes au point de vue agricole.

1re *Sous-section.* — Elle comprend tous les sols qui ont reçu l'humus artificiellement ou par les mains de l'homme : ce sont les couches de terreau, les jardins, les vergers, etc., toutes ces surfaces dont la richesse inépuisable se pose sans cesse comme un exemple de ce que peut donner la terre soigneusement cultivée et fumée.

ANALYSE d'une TERRE DE JARDIN à Lons-le-Saunier. (École chrétienne).

Silice	35,40	Absorption	0,764
Argile	34,70	Plasticité	1, »
Fer oxydé	*Traces.*		
Calcaire	7,20	Terrain amendé tous les 5 ans avec la chaux de l'usine à gaz ; assez meuble, mais cependant assez argileux pour ne pas trop redouter la sécheresse.	
Matières organiques ou humus	17,90		
Eau et produits non dosés	4,80		
Poids spécifique	1,10		

2e *Sous-section.* — L'examen le plus superficiel des terrains qui constituent les pâturages et les surfaces terreuses nues, non cultivées, des hautes régions du Jura, ne tarde pas à donner la conviction que ces sols possèdent une grande richesse d'humus ou de matières végétales en décomposition ; en effet, ils sont ordinairement noirs ou d'un noir rougeâtre, très-peu denses et extrêmement absorbants. L'analyse chimique confirme complètement ce que le facies extérieur et les caractères physiques du sol dénotent aux yeux les moins voyants, à savoir, que l'humus entre dans sa composition pour 15, 20 et souvent 30 pour cent, c'est-à-dire dans une proportion plus grande que dans nos meilleurs jardins. Cette prodigieuse quantité d'humus dans ces sols provient : 1° des neiges, qui renferment toujours diverses substances animales ou végétales emportées par les tourmentes, et plusieurs acides ; 2° des déjections des bêtes à cornes qui les pâturent ; 3° des débris végétaux fournis par le sol même ;

4° du peu de durée de l'activité végétale, dont le climat froid ne permet pas au sol de dépenser chaque année tout ce qu'il reçoit en humus; 5° enfin et surtout du séjour prolongé des forêts sur ces surfaces.

Les terres labourées, dans les deux dernières régions, renferment aussi en général plus d'humus que celles des trois premières. Ce fait expliquerait la richesse agricole de ces contrées, malgré un ciel inclément.

ANALYSE de QUELQUES TERRES appartenant à cette 2° sous-section.

	DÉSIGNATIONS.	N° 1.	N° 2.	N° 3.	OBSERVATIONS.
1° *Lévigation.*	Sable calcaire	7,10	11,20	8,55	Le n° 1 est une terre très-noire, provenant des pâturages de la vallée de Mijoux.
	Sable siliceux	»	»	»	
	Parties ténues entraînées par l'eau	92,90	88,80	91,45	
2° *Composition chimique.*	Silice	25, »	24, »	28, »	Le n° 2 est une excellente terre, cultivée au-dessous de Nozeroy, sur le néocomien inférieur.
	Argile	22, »	35, »	31,50	
	Peroxyde de fer	8,90	11,70	7,75	
	Carbonate de chaux	3,90	14,35	12,78	
	Carbonate de magnésie	0,80	»	»	
	Matières organiques	25,50	7,25	9,47	
	Eau et produits non dosés	13,90	7,70	12,50	Le n° 3 est une très-bonne terre, cultivée près de Saint-Laurent-Grandvaux.
3° *Caractères physiques.*	Poids spécifique	0,75	1,02	1,15	
	Absorption	6,13	5,27	4,48	
	Plasticité	Nulle.	2 envir.	2, »	

2° **SECTION.** — Elle se compose de sols extrêmement riches en humus, mais absolument impropres à l'agriculture par suite de la présence d'un acide particulier, l'*acide humique ou tannique*, dont l'effet est de tanner ou d'empêcher la décomposition de l'humus apporté par les débris des plantes ou des bois qui y croissent spontanément. Cette section se divise naturellement en trois sous-sections, d'après les produits qui croissent à sa surface.

3° *Sous-section.*—HUMUS TANNIFIÉ DES FORÊTS. L'immense quantité de débris végétaux fournis par les feuilles, les branches mortes, les écorces et la mousse des arbres forestiers, forme à la longue, sur le sol des forêts, une couche spongieuse souvent de plusieurs décimètres d'épaisseur, composée presque en entier d'humus tannifié. Le tannin ou acide humique, apporté par les feuilles mêmes, s'y concentre et s'y développe au moyen de l'humidité toujours surabondante du sol.

ANALYSE DE QUELQUES TERRES DE BOIS.

DÉSIGNATIONS.	N° 1.	N° 2.	N° 3.	OBSERVATIONS.
Matières organiques. . . .	65,00	37,00	41,50	Le n° 1 a été pris dans une forêt entre Champagnole et Sirod.
Argile	7,50	14,00	19,80	
Silice	14,40	28,50	27,40	
Calcaire.	1,40	4,30	4,20	Le n° 2 provient de la forêt traversée par la route de St-Laurent à Morez.
Eau et produits non dosés .	11,70	16,20	7,11	
TOTAUX	100, »	100, »	100, »	
Poids spécifique	0,65	0,78	0,81	Le n° 3 a été recueilli dans la forêt du Frânois.
Absorption	0,75	0,67	0,58	

4° *Sous-section.* — PRAIRIES TOURBÉES. Certaines prairies, situées surtout près des bois ou dans les bas-fonds, ou même le long des rivières, après avoir donné pendant de longues années du foin excellent et en quantité, sont envahies peu à peu et de proche en proche par une mousse fine, très-serrée, qui finit par remplacer presque complètement toute autre végétation. Si on laisse le végétal mousseux suivre toutes les phases de son développement, il ne tarde pas à fournir une pelouse mousseuse très-serrée et à retenir l'eau pluviale dans ses millions de pores spongieux, et bientôt le sol devient complètement humide, même sur des surfaces en pente. Au bout de

quelques années, la mousse disparaît par places et se laisse remplacer peu à peu par les *laiches*, les *linaigrettes*, les *carex*, etc., plantes essentiellement tourbeuses. La surface de la prairie est alors spongieuse, elle cède sous les pieds; le terrain en est noir et âcre au goût; les plantes sont presque toutes aquatiques et de fort mauvaise qualité: la prairie est *tourbée*. Les pâturages voisins des bois dans la montagne, les prairies bordant les cours d'eau, les sources, ou formant les bas-fonds, quelle que soit leur altitude, passent ainsi en surfaces tourbées, souvent en moins de 10 années. Les sols secs à sous-sol imperméable, sur le 1er plateau, ne sont pas même préservés de cette funeste transformation. Ainsi, Orgelet, Nogna, Poids-de-Fioles, Clairvaux, etc. offrent des tourbières en voie de formation aux dépens des prairies. La Bresse, surtout près de Saint-Amour, présente des prairies qui ont jusqu'à un mètre de mauvaise tourbe sous leur surface. Le pré des Mouillères, près de Lons-le-Saunier, à son extrémité amont, se laisse envahir par le principe tourbeux, dont les progrès, depuis trois ans, sont très-rapides.

Voilà le mal; quels sont les remèdes?

La science agricole actuelle en propose trois, appliqués isolément, suivant les circonstances: 1° le hersage des mousses; 2° l'écobuage du gazon, 3° et le drainage du sous-sol.

Herser la mousse dès qu'elle apparaît est plutôt un palliatif qu'un remède, et, dans quelques cas, c'est un moyen d'en hâter la propagation; car la herse, en écorchant le sol, blesse tout à la fois la mousse et les bonnes plantes fourragères; mais ces dernières, étant bien plus délicates, sont plus longues à se guérir, et, en définitive, le hersage donne le dessus à la végétation mousseuse.

L'écobuage est ou impraticable ou nuisible sans le drainage; car les mottes, difficilement extraites, sont encore plus difficilement séchées dans ces sols humides, et si l'on ajoute la main-d'œuvre aux autres dépens, on aura un total énorme, dont les intérêts seront bien plus élevés que le rendement annuel présumé.

Il est nuisible : 1° parce qu'il dégazonne et transforme un pré en champ humide, sans nul profit; 2° parce qu'il brûle l'humus, qu'il est très-important de conserver dans le sol. Du reste, l'écobuage doit être banni de toute agriculture rationnelle, ou simplement toléré pour brûler la surface des gazons défrichés.

Quant au *drainage*, il est toujours nécessaire dans le cas actuel ; mais son mode d'application varie suivant les surfaces. Dans les terrains qui offrent un écoulement facile ou possible, il peut être pratiqué par les tuyaux en terre ou les fossés ouverts empierrés. L'eau débitée par les drains doit être soigneusement écartée de toute surface agricole, comme génératrice de la tourbe. Les terrains plats, qui ne permettent pas l'écoulement, peuvent être desséchés par des fossés profonds, assez larges, constamment ouverts, et espacés de façon à ne pas trop gêner le travail agricole et la pâture.

Bientôt une eau jaunâtre, verdâtre ou surtout rougeâtre, huileuse à la surface, remplit les fossés en laissant à sec de proche en proche la partie supérieure du gazon tourbé. L'évaporation, très-grande dans les fossés, dont les parois noires absorbent fortement les rayons solaires, débarrasse la majeure partie du liquide stagnant.

Cependant, l'eau qui ne peut être enlevée par l'évaporation, forme une dissolution de tannin très-concentrée, qui peut alimenter de nouveau la végétation des plantes marécageuses environnantes, dont les radicelles, extrêmement longues et très-capillaires, vont pomper jusque dans les fossés le tannin dont elles se nourrissent exclusivement, en sorte que bientôt ces fossés deviennent comme les générateurs de nouvelles plantes tourbeuses. Pour détruire ce foyer tannifère, il est absolument essentiel de répandre en été, de distance en distance, dans l'eau des fossés, de la chaux grasse non éteinte ou des cendres non lessivées. Cette simple précaution neutralise le tannin de l'eau et la rend impropre à régénérer la tourbe.

Les prairies tourbées ou en voie de formation tourbeuse, planes ou en pente, assainies par des fossés ou par le drainage, ne tardent pas

à se dessécher inégalement à la surface, et à se couvrir de protubérances et de creux qui finissent toujours par empêcher la fauchaison; il devient alors urgent de dégazonner. Nous distinguerons ici deux cas; 1° dégazonner pour égaliser le sol en le laissant en prairie; 2° dégazonner pour écobuer et transformer en champ cultivé.

Dans le premier cas, il suffit de herser fortement les protubérances, de semer des plantes fourragères, et de passer ensuite le rouleau pour égaliser la surface; mais il est surtout important d'amender le sol, soit avec de la marne, soit surtout avec des cendres. Dans le second cas, qui est le plus ordinaire, le plus rationnel et le plus sûr, on dégazonne toute la surface séchée, dont on brûle les mottes au printemps, et l'on sème après avoir étendu le résultat de l'écobuage. Pendant les deux ou trois premières années, les récoltes, ordinairement magnifiques, trouvent leur engrais en abondance dans le sol tourbeux, et leur amendement dans les cendres de l'écobuage; mais bientôt ces deux éléments s'épuisent, et, vers la 4° ou 5° année au plus tard, les mousses, précurseurs de la tourbe, apparaissent de tous côtés, malgré le desséchement opéré par le drainage. C'est alors le moment opportun de pratiquer un fort amendement à la marne ou aux cendres, ou surtout à la chaux grasse, suivi d'une bonne fumure, sur laquelle on lève une abondante récolte en céréales avant de transformer la surface en prairie.

La plupart des drainages exécutés sur les sols en voie de formation tourbeuse, dans les montagnes du Jura, ont ordinairement donné d'excellents résultats pendant les premières années; mais bientôt leur effet s'est amoindri, et il n'est pas rare de les voir impuissants à combattre la végétation tourbeuse. De là l'injuste défaveur tombée sur les surfaces aquatiques en général, et en particulier sur le drainage, comme responsable de l'insuccès.

Le desséchement est sans doute le premier moyen de détruire la végétation tourbeuse, en la privant d'un de ses éléments essentiels : l'eau. Mais on a trop oublié ou l'on n'a pas su que le tannin resté dans

le sol pouvait à son tour, par une circonstance particulière, comme un été humide, par exemple, être le générateur de la végétation mousseuse malgré le drainage le mieux exécuté et fonctionnant parfaitement. L'eau qui sert de véhicule au tannin, et le tannin qui s'est infiltré dans le sol et provoque la végétation tourbeuse, devaient être combattus l'un et l'autre, le premier par le drainage et le second par les amendements, qui sont toujours les compléments essentiels du drainage.

ANALYSE DE DEUX ÉCHANTILLONS DE TERRE DE PRÉS TOURBÉS.

ÉLÉMENTS.	1	2	OBSERVATIONS.
Humus tanné ou matières organiques	25,4	32,7	Le n° 1 provient de la partie amont du pré des Mouillères, près de Lons-le-Saunier.
Argile	21,5	17,3	
Silice	19,4	24,2	
Calcaire	2,7	0,2	
Fer peroxydé	traces.	1,»	
Eau et produits non dosés	31,»	24,6	Le n° 2 a été recueilli sur les prés tourbés en dessous de St-Amour.
TOTAL.	100,»	100,»	
Poids spécifique	0,845	0,634	
Absorption	0,547	0,567	
Plasticité	nulle.	nulle.	

5° *Sous-Section.* — TOURBIÈRES proprement dites. (Voir l'article *Tourbières).*

3° **Amendement des terres.** — La classification, les analyses et la description des sols arables du Jura, démontrent que toutes les surfaces cultivées ne renferment pas toujours à peu près la composition chimique nécessaire à une bonne agriculture.

Corriger les défauts du sol ou lui donner les qualités qu'il n'a pas, c'est ce qu'on appelle AMENDER.

Dans nos campagnes, on croit en général qu'une terre, quelle qu'en

soit la nature, peut devenir excellente avec du fumier et du travail; rien n'est plus faux pourtant, et tous les jours la seule inspection des surfaces arables démontre le contraire. Sans doute, le travail et la fumure sont indispensables à la production agricole; mais, si le terrain sur lequel on dépense des forces considérables et qu'on enrichit d'engrais, pèche sous le rapport de la composition physique et chimique, la production sera toujours, quoi qu'on fasse, très-bornée et souvent incertaine.

L'amendement des terres est donc un précepte élémentaire pour l'agriculture, et doit précéder tout autre travail d'amélioration. La dépense pour amender un sol mal constitué, dût-elle égaler le prix d'achat, ne doit point arrêter; car, en agriculture, la production compense au-delà les travaux intelligemment faits.

Le sol constitué d'après les principes énoncés page 184, forme à peine le 7[e] de la surface arable du Jura, et se trouve confiné en particulier dans l'arrondissement de Dole, le long des rivières dans la plaine, et dans quelques parties des cantons d'Arinthod et de Saint-Julien.

Il s'en suit que les 6/7 des terres du Jura réclament des amendements plus ou moins considérables, qui doubleraient, tripleraient peut-être leur production annuelle, tout en diminuant les difficultés de leur exploitation.

La Bresse demande la chaux, soit par le marnage, soit par le chaulage. Malheureusement la marne y est très-rare, et la pierre propre à la chaux n'y existe pas; l'amendement calcaire doit donc venir de loin, soit du côté de Dole, soit surtout de la ligne du vignoble. Les chemins de fer, nous l'espérons, permettront à la pauvre Bresse de se procurer à bas prix cet élément agricole indispensable, qui peut en faire le jardin du Jura. Les grandes plaques siliceuses et argileuses qui s'enchevêtrent sur la surface de cette plaine, peuvent, par des mélanges de proche en proche, arriver à une excellente constitution arable.

La ligne du vignoble, qui a tant reçu de la Providence, possède deux sortes de sols qui peuvent s'amender mutuellement. L'un, désigné sous le nom de *marnes irisées*, marqué sur la carte par la teinte *rose*, est presque toujours argileux; l'autre, toujours calcaire et bitumineux, longe l'escarpement qui conduit au 1er plateau : il est placé là tout exprès entre le sol argileux des basses rampes et les surfaces siliceuses du 1er plateau, qui manquent de calcaire et sur lesquelles ces riches marnes, vraies mines d'or, produisent des effets prodigieux. Les terrains figurés en *bleu* sur la carte, intercalés entre les terrains siliceux du 1er plateau et les surfaces argilo-calcaires des hauts sommets, réclament en général des amendements plus considérables que ceux de la plaine; ils peuvent cependant se contenter de quelques mélanges de terre, et du drainage sur les plateaux tourbeux.

En général, il est facile d'amender les terres dans le Jura, car les matériaux y sont abondants et souvent peu éloignés; la question se réduit à un travail manuel et au charriage. Mais il est rare qu'on ne recule pas devant la peine que donne un amendement, parce qu'on n'en comprend pas toute l'importance. Soient, par exemple, 2 terres comme il s'en rencontre tant dans la Bresse, l'une très-argileuse et l'autre très-siliceuse, dont le rendement moyen annuel est de 25 fr. et la valeur de 1200 fr. par hectare. Supposons que l'une et l'autre aient besoin de drainage et de calcaire, et qu'elles soient éloignées de 3 kilomètres l'une de l'autre.

L'amélioration complète de ces deux terres, qui se trouvent dans les conditions les plus défavorables, demandera la collection à peu près complète des amendements, tels que drainage et charriage à distance, de silice ou d'argile et de calcaire. Supposons, 1° qu'il faille à la terre argileuse 400 voitures de terre siliceuse et réciproquement, et que chaque voiture, tant de charroi que d'autres manipulations, revienne à 1 fr., soit 800 fr. pour les deux; 2° que l'amendement demande 100 voitures de marnes très-calcaires, à 3 fr. la voiture, charroi et achat compris, soit 300 fr.; 3° que le drainage coûte

200 fr. l'hectare. Le champ reviendra alors à 2500 fr. l'hectare et se trouvera, pour plusieurs générations, dans la catégorie des terrains de 1re qualité, qui valent de 3500 fr. à 5000 fr. l'hectare, suivant la situation, et produisent 100 à 120 fr. net.

L'amendement aura donc été une excellente spéculation, bien que les prix aient été portés à leur maximum, les distances et les besoins exagérés, et la main-d'œuvre toute faite par autrui. Mais, si le travail que le cultivateur peut fournir était fait par lui pendant l'hiver, le prix seul du drainage serait à débourser.

Les principaux défauts du sol arable du Jura sont:	1° *Composition chimique défectueuse. On amende :*	1° Par un remaniement qui ramène les principes chimiques du sol à se trouver dans les proportions reconnnues les plus favorables à la végétation.
	2° *Excès d'humidité ou de sécheresse. On amende :*	2° Par le drainage ; 3° Par les arrosages.
	3° *Acidité, ou absence ou quantité trop faible d'humus. On amende :*	4° Par l'addition de principes qui détruisent cette acidité ; 5° Par les irrigations ; 6° Par les engrais.

1° Amendement des terres dont la composition chimique est défectueuse. — Nous avons dit précédemment que la meilleure composition chimique du sol était : Argile, 40 à 60 ; Silice, 30 à 40 ; et Calcaire, 5 à 15. C'est donc à ces proportions qu'il faut tendre, quand on veut amender une terre d'une manière utile.

Quand un terrain argileux ne contient que 10 parties de silice, on peut lui en donner de 10 à 20 avec la certitude complète d'augmenter prodigieusement et pour toujours sa fécondité. Si la terre renferme 80 pour 100 de silice, comme certaines surfaces de la Bresse, on pourra la transformer avec une addition de 20 à 30 parties d'argile. La terre recevant en maximum un labour de 0m 15,

il s'ensuit que, par hectare, 1500 mètres cubes de terre environ forment le sol arable, dont le centième est 15 mètres cubes.

Ainsi, une partie sur 100 correspond à autant de mètres cubes par hectare que le labour compte de centimètres en profondeur ; on peut l'évaluer en moyenne à 10 *mètres cubes ou 15 voitures*. Le poids spécifique moyen des terres du Jura étant 1,5, le mètre cube pèse environ 1500 kilogrammes.

L'amélioration de la constitution physique et chimique du sol peut se faire :

1° *Par des mélanges de terre de nature et d'effets différents ;*
2° *Par des labours plus ou moins profonds, suivant la nature du sol ;*
3° *Par des défoncements ;*
4° *Par le marnage;*
5° *Par le chaulage;*
6° *Par la remonte des terres;*
7° *Par l'écobuage.*

1° Amendement par des mélanges de terre de nature et d'effets différents. — Les terres fortes, grasses ou argileuses, peuvent être mélangées, avec certitude d'un résultat avantageux, aux terres siliceuses, sèches et brûlantes. Ces mélanges peuvent être exécutés par échange entre terrains, souvent à de très-faibles distances. Quant à la quantité, on la calcule d'après la simple analyse indiquée page 186, ou bien l'on agit par approximation, d'après les caractères physiques. Une terre très-argileuse, pouvant renfermer 70 à 80 d'argile, exigera 30 à 40 parties de silice, ou 300 à 400 mètres cubes de terre siliceuse. Les charriages doivent toujours être faits en hiver ou surtout à l'automne, par un temps très-sec, pour qu'on puisse facilement pénétrer dans les terres avec des chariots pesamment chargés, et surtout pour ne pas gâcher la terre glaise, ce qui l'empêcherait pour longtemps de se mélanger au sol qu'on veut amender. On dépose chaque voiture de l'amendement argileux ou siliceux, de distance en distance, sur le champ qu'il doit améliorer; il se délite sous l'influence des intempé-

ries hivernales, et se trouve ainsi très-avantageusement préparé pour être incorporé dans la couche arable ; au printemps, on en répand les tas sur le sol le plus également possible, et l'on cultive ensuite comme à l'ordinaire.

2° Amendement par des labours profonds. — Il est toujours utile dans les terrains dont la couche végétale est épaisse ou dépasse 0m40.

Cette opération, ordinairement facile, se pratique sur le même terrain tous les 4, 5 ou 6 ans, c'est-à-dire quand on renouvelle l'assolement. On peut la faire, soit en passant deux fois dans le même sillon avec la petite charrue ordinaire, soit en se servant d'une charrue plus puissante, qui pénètre profondément dans le sol.

Malgré la facilité et la simplicité de cette opération, il n'est pas rare de voir d'excellents terrains à couche végétale très-épaisse, qui, depuis un grand nombre d'années, n'ont reçu que le labour de 10 centim. Cependant les eaux pluviales et les intempéries de l'hiver font filtrer à travers la faible couche de terre labourée, soit le calcaire, soit les parties les plus ténues de la silice, soit surtout le fer si le sol est ferrugineux. Ces matières forment entre le sol cultivé et le sous-sol une croûte, un béton qui, à la longue, devient très-dur, retient complétement l'eau, comme cela se rencontre fréquemment dans le vignoble et dans la Bresse. Il en résulte nécessairement que ces terrains, d'excellents qu'ils étaient, deviennent alternativement trop humides et trop secs, sont pauvres en calcaire, et ne donnent que des récoltes rares, grêles, de mauvaise qualité et sujettes à verser.

En effet, dans une couche de terre meuble qui n'a que 0m10 d'épaisseur, sous laquelle existe une croûte de terre dure et imperméable, les racines des plantes, même celles du blé, qui peuvent s'enfoncer à 0m 20 ou 25 cent., sont gênées dans leur mouvement naturel et obligées de s'étendre les unes sur les autres, de se disputer l'espace et la nourriture nécessaires à leur végétation. Les faibles succombent dans la lutte, et les plus fortes, bientôt affaiblies par l'humidité et la sécheresse, soutiennent des tiges qui grainent peu et qui versent toujours.

Par un labour profond, pratiqué à chaque renouvellement d'assolement, on ramène à la surface du sol une terre vierge, chargée ordinairement de calcaire, qui n'a besoin que d'engrais et du contact de l'air pour devenir très-fertile, et l'épaisseur de la terre meuble se trouve de beaucoup augmentée.

Alors les racines vont chercher à une plus grande profondeur la nourriture dont elles ont besoin; le même espace de terrain suffit à un plus grand nombre de plantes; les racines sont plus longues, plus chevelues ou plus charnues, selon leur espèce; les tiges, plus fortement attachées au sol et recevant plus de nourriture, sont plus vigoureuses et plus développées, et, quoiqu'elles soient plus chargées de grains, étant plus nourries, elles sont moins sujettes à verser.

L'épaisseur de la terre amenblie par la culture a encore l'avantage d'assurer le sol contre les effets de l'humidité et de la sécheresse. Les eaux pluviales, ayant plus d'espace à parcourir avant d'arriver à la couche imperméable qui les retient et d'où elles refluent à la surface, sont absorbées en plus grande quantité et conservées plus longtemps.

Les racines, au lieu de tremper dans un bain en temps humide et de se dessécher en temps sec, recevront par aspiration ou capillarité une partie de la grande quantité d'eau qu'une terre profonde aura absorbée et conservée. De plus, le calcaire que contient le sous-sol est ramené dans le sol arable, où il apporte les bienfaits qui lui sont propres.

Malheurensement la plupart des terres arables de notre département ne peuvent comporter cet amendement, soit à cause du peu de profondeur de la couche meuble, soit surtout par suite de la mauvaise constitution du sous-sol. La majeure partie des terrains cultivés dans la montagne n'a qu'une faible couche de terre végétale, qui varie de 0^m08 à 0^m16 d'épaisseur, reposant souvent sur la roche vive. Dans cette situation, les labours profonds devenant impraticables, on doit augmenter autant que possible, par des apports de terre bien ménagés, la trop faible épaisseur du sol cultivable.

Dans la Bresse et sur la région du vignoble, il n'est pas rare de rencontrer une couche végétable légère sur un sol argileux, et dans la montagne une surface végétale argileuse reposant sur du sable calcaire presque pur.

Dans ce cas, les labours profonds doivent être faits avec discrétion, pour ne pas mélanger la couche arable imprégnée d'humus, avec le sous-sol souvent aride et toujours pauvre en humus.

Un labour trop profond amènerait à la surface une trop grande quantité de terre stérile, que le temps seul et des engrais puissants et abondants peuvent rendre fertile.

En règle générale, le labour de défoncement ne doit pas amener à la surface plus de 6 ou 7 centimètres de terre neuve. Sur les montagnes, notamment dans les bas-fonds des deux premiers plateaux, une faible couche de terre végétale de quelques centimètres repose sur un sous-sol de cailloux roulés. Dans ce cas, les labours profonds doivent être pratiqués avec la plus grande discrétion, et seulement comme essai, sur de très-petites surfaces.

Il faut laisser ces terrains superficiels à leur production naturelle : le seigle, l'avoine, l'esparcette et toutes les plantes fourragères de la même famille ; les gesces, les féverolles, les lentilles y réussiraient très-bien après un défoncement à la charrue qui irait jusqu'aux cailloux, parce que les pierres calcaires absorbent beaucoup d'eau et se laissent facilement pénétrer par les racines de ces plantes.

3° Amendement par défoncement à la pioche. — Les labours profonds, répétés à chaque renouvellement d'assolement, améliorent sans doute ; mais il est constaté qu'un défoncement plus entier, plus profond, est beaucoup plus durable et donne au sol une plus grande énergie végétative. En outre, il est des plantes qui se développent d'autant plus qu'elles ont été semées sur un terrain plus profondément ameubli ; tels sont la carotte, la betterave, les navets, qui pivotent et s'enfoncent tant que leurs racines ne rencontrent point d'obstacles.

Un tel défoncement, devant aller au moins jusqu'à un mètre, ne peut être pratiqué que par la pioche et la pelle, à tranchée ouverte. Cette opération, toujours très-longue et très-coûteuse, ne doit être entreprise qu'après une étude approfondie de la nature et de la position du terrain, étude qui se fait au moyen de 2 ou 3 tranchées perpendiculaires. Ces tranchées ou fossés doivent être assez larges pour permettre de juger la constitution du sous-sol et des couches inférieures. Si, à 0m 50 de profondeur, on trouve une nappe d'eau ou de l'argile pure, ou un roc vif, il y aurait folie à entreprendre un défoncement d'un mètre.

Si, au contraire, on rencontre un sous-sol et des couches inférieures composées de mêmes substances que la couche végétale, on défonce alors à la profondeur d'un mètre au moins.

Toutes les fois que le sol est profond et bien composé, il y a avantage à le défoncer, attendu que l'on ramène à la surface une terre vierge, qui n'a besoin que du contact de l'air pour devenir fertile. Le défoncement n'a point de règles fixes; la nature du sol et des semences qu'on veut lui confier en déterminent le mode et la profondeur.

Un défoncement est encore utile dans les terrains composés de plusieurs couches de différente nature, telles que sable, argile, marne. Il suffit souvent pour sécher un terrain trop humide, car son humidité pourrait provenir de l'imperméabilité de ses couches supérieures.

Au contraire, les défoncement profonds sont nuisibles dans les terrains légers, calcaires ou sablonneux, dont la couche végétale est mince et ne repose pas sur un sous-sol d'argile ou de marne. Dans ces terrains, un double labour ou un défoncement à la bêche doit toujours suffire, à moins que le sol ne soit pierreux. Dans ce dernier cas, il est nécessaire de recourir à la pioche.

Il ne faut améliorer une terre que progressivement, d'abord pour ne pas dépenser trop de forces et trop d'argent à la fois, ensuite pour pouvoir réparer facilement une faute, si elle a été commise.

4° Marnage. — Le marnage a pour but ordinaire d'introduire dans le sol l'élément calcaire. Parmi les divers éléments qu'on recherche dans la marne, le calcaire doit être mis en première ligne, tant à cause de son abondance dans la plupart de nos marnes, que de ses effets prodigieux sur presque toutes les plantes cultivées. On dit, en effet, qu'une marne est pauvre ou riche, suivant qu'elle renferme peu ou beaucoup de calcaire; cependant cette manière de voir peut ne pas toujours être vraie, car les marnes argilo-siliceuses et les schistes bitumineux peuvent aussi servir d'amendement sur les terres calcaires.

L'élément calcaire est d'ailleurs le seul que le sol perde chaque année en abondance, soit par l'absorption des végétaux, soit par le charriage des pluies, soit enfin par l'infiltration de ses molécules ténues dans les sous-sols. Ainsi, des terrains qui à une époque avaient suffisamment de calcaire, s'en sont vus privés plus tard. L'argile et la silice, au contraire, pourraient être appelés *éléments persistants*; car ils sont peu absorbés par les végétaux, et les agents atmosphériques n'ont pas une grande action sur eux; ils forment d'ailleurs le gros du sol, le milieu, pour ainsi dire, et le calcaire peut en être considéré comme *l'essence*, *le condiment*.

Les effets de la marne sont de trois sortes:

1° Sur le sol; 2° sur les engrais et l'humus; 3° sur les plantes cultivées ou spontanées.

1° La marne divise les sols argileux par la facilité qu'elle possède de s'exfolier, les assainit, les dessèche, les empêche de se mettre en mottes, et y rend la culture plus facile; de plus, elle les rend plus perméables à la chaleur, et permet de les travailler peu de temps après la pluie. Elle rend les sols siliceux moins meubles, moins brûlants en été et moins humides en hiver; elle les empêche de se raviner et de perdre leur humus.

2° La marne agit sur les fumiers en les décomposant au profit des plantes cultivées, en rendant solubles la plupart des sucs tannifères

et humifères qu'ils renferment, et en les introduisant dans la circulation végétale, en fixant dans le sol, pour les donner aux plantes, les engrais des terres siliceuses, qui trop souvent sont entraînés par les pluies sans aucun profit.

3° La marne agit d'une manière prodigieuse sur les récoltes, en favorisant surtout l'absorption atmosphérique; elle est très-favorable aux légumineuses fourragères et aux récoltes sarclées, qu'elle débarrasse des mauvaises herbes. Elle fait grainer les fèves et les pois, double les produits du maïs, du trèfle et de l'orge, détruit la mousse des prés, change les sols à seigle en sols à froment, communique aux vins fins un bouquet particulier et leur permet de jaunir en vieillissant. Ajoutons qu'elle désinfecte complètement les vidanges, assainit les caves et les endroits humides, ôte aux étables l'odeur du purin, si malsaine pour les bestiaux. Mélangée avec des boues ou de la terrée, elle fait d'excellents composts. Elle donne aux fruits des arbres un parfum très-délicat.

Les marnes argileuses donnent plus de paille, et les calcaires plus de grains. Cependant l'avoine, dans un marnage récent, paille beaucoup, fleurit tard et graine peu.

Tous ces avantages sont précieux pour l'agriculteur intelligent; mais il faut éviter les abus, qui, en toute chose, mais surtout en amendements, sont dangereux. Il en est deux que nous signalerons comme ayant fait renoncer au marnage un grand nombre de propriétaires, qui, au lieu de s'en prendre à l'abus qu'ils avaient fait de la marne, de leur non-réussite, en accusaient la marne elle-même.

Le premier est de croire que la marne dispense du fumier. Le marnage, il est vrai, peut donner un bon résultat avec une demi-fumure; mais il ne faut pas oublier que c'est toujours aux dépens du sol.

La marne, agissant fortement sur l'humus du sol ou fumier de réserve, a bientôt fini par l'user complètement au profit des récoltes magnifiques qu'elle fait produire les premières années; puis, lorsque le sol ne contient plus aucun principe, les produits s'arrêtent, et l'on

dit alors que le champ est épuisé, que *la marne enrichit les pères et ruine les enfants;* tandis qu'avec une fumure médiocre, on aurait entretenu la fécondité sans épuiser le terrain.

Le second abus, qui n'est pas moins grand que le premier, est de jeter une quantité prodigieuse de marne sur le sol, à tel point que, les premières années, les récoltes en céréales versent, et que, les années suivantes, elles dépérissent par suite d'une trop forte décomposition de l'humus en un temps donné. Ajoutons que le grain des blés marnés à l'excès s'allonge, donne plus de son et moins de farine.

Pratique du marnage. — Il est essentiel de ne point jeter sur le sol, sans discernement et sans mesure, des marnes dont les qualités sont souvent fort douteuses comme amendement. Le marnage ayant principalement pour but d'y introduire l'élément calcaire, les marnes qui le renferment en plus grande abondance seront donc choisies, autant que possible. Pour la quantité à employer, on aura soin de mettre en ligne de compte la nature du sol, la profondeur de la couche végétale, la richesse de la marne et la plus ou moins grande humidité du terrain.

Les sols siliceux demandent en général moins de marne que les terres argileuses, et les sols humides beaucoup plus que les terrains secs. Plus la couche végétale est épaisse, plus la quantité de marne doit être grande; pour une couche végétale d'un labour de 0m 15 d'épaisseur, 40 mètres cubes par hectare de bonne marne très-calcaire sont une quantité bien suffisante. Si la marne était moins riche, il faudrait augmenter la quantité, et si le sol avait moins de profondeur, il faudrait la diminuer.

Les sols tourbeux peuvent en recevoir jusqu'à 80 mètres cubes; mais, en général, il est prudent de ne jamais dépasser cette quantité lorsque la marne est riche. Les sols argilo-siliceux en demandent de 55 à 65 mètres cubes, et les argileux humides, de 60 à 80.

Nous indiquons, dans le tableau ci-après, la quantité moyenne de marne d'une richesse donnée, à introduire dans un labour moyen de

0m 15; nous avons mis ce tableau autant que possible en rapport avec les besoins de notre agriculture.

La marne, ayant pour cent de calcaire,	10,	exigera par hectare	120m	cubes d'amendement.
	20	—	80	—
	30	—	70	—
	40	—	60	—
	50	—	50	—
	60	—	46	—
	70	—	44	—
	80	—	42	—
	90	—	40	—

La marne doit être extraite et transportée par un temps sec; les gelées de l'hiver favorisent singulièrement ce travail. Après son extraction, on la laisse se déliter complétement, soit à la carrière, soit sur les champs auxquels on la destine. Dans ce dernier cas, on la met, à l'automne ou en hiver, par tas espacés de 4 à 5 mètres suivant la quantité; puis, lorsque les gelées et l'humidité l'ont complètement pulvérisée, on l'étend également et l'on pratique un labour ordinaire pour l'enterrer. Il ne faut jamais mettre en terre la marne non délitée, parce qu'alors, soustraite à l'action des agents atmosphériques, elle resterait en roche dans le sol et encombrerait les labours.

Certaines marnes presque compactes nécessitent plus d'un hiver pour se pulvériser; dans ce cas, on les expose à l'air près de la carrière, et on ne les transporte qu'après le délitement complet.

Il ne faudrait pas mettre la marne en tas sur les prés; car les racines et les plantes sur lesquelles seraient posés ces tas, pourriraient complètement; il faut la laisser fuser en carrière, la transporter sur les prés à l'automne, et l'étendre au râteau. Quant au marnage des vignes, il suffit d'étendre sur le sol la marne telle qu'elle sort de la carrière ou des tranchées, et laisser l'atmosphère se charger du reste.

Les seconds marnages se pratiquent, pour les sols siliceux, tous les 15 ou 20 ans; la nécessité s'en fait sentir quand les plantes spon-

tanées de ces sols commencent à croître en abondance, et que le rendement en récolte diminue.

Le second marnage est ordinairement d'un tiers ou d'un quart moins fort que le premier.

Dans les sols argileux, le marnage peut avoir lieu tous les 20, 25 ou 30 ans, lorsqu'apparaissent les *prêles* et les *tussilages*, qui caractérisent les sols argileux. Cependant il est certains terrains qui, par le premier marnage, ont été transformés en sols calcaires et sont ainsi, pour plusieurs générations, en dehors de nouveaux besoins.

Quant aux sols tourbeux secs, il est nécessaire d'y introduire souvent la marne, pour ne pas permettre l'accumulation de l'humus tannifère, qui s'oppose complètement à toute bonne végétation.

Il serait bien à souhaiter que dans notre Jura, comme dans un grand nombre d'autres lieux, les propriétaires prissent à leur charge *la moitié du marnage*; cette petite participation encouragerait le fermier, et lui permettrait souvent d'exécuter ce qu'il ne peut faire avec ses seules ressources. Le bénéfice en revient d'ailleurs à l'un comme à l'autre.

Les riches marnes calcaires et bitumineuses du lias, qui forment sur le vignoble une large ceinture de St-Amour à Salins, peuvent fournir à toute la Bresse et au 1er plateau le calcaire qui leur manque; une voiture de cette précieuse terre vaut au moins, pour l'effet produit et sa durée, la moitié d'un mètre cube de chaux grasse qu'on paie 10 fr. Cependant ces riches et inépuisables gisements de marnes sont là, à la discrétion de nos cultivateurs et à proximité des terres qui les réclament, sans qu'on songe à s'en servir.

5° **Chaulage.** — La calcination de la pierre calcaire ou carbonate de chaux dégage l'acide carbonique, et donne pour résultat ce qu'on appelle la chaux vive, qui s'éteint ou fuse en se combinant avec l'eau.

Il y a deux espèces de chaux, dont les effets sont très-différents dans les arts, et surtout en agriculture :

1° La *chaux grasse*, ou chaude, ou pure, ou foisonnante.

2° La *chaux maigre*, ou hydraulique, ou argileuse, ou magnésienne, ou marneuse, ou siliceuse.

La chaux grasse renferme point ou très-peu de substances étrangères; elle s'obtient par la calcination du calcaire pur ou presque pur.

La plupart des pierres compactes, blanches, sèches, peu colorées de nos montagnes, donnent une bonne chaux grasse.

Mirebel, Orgelet, Présilly, Ronay, etc., ont des fours qui en produisent. Pour s'assurer qu'une pierre peut donner de la chaux grasse, il faut la jeter dans un bon foyer ou dans un feu de forge; après sa calcination, si la chaux produite est d'un beau blanc pur, qu'elle absorbe beaucoup d'eau et qu'elle ne durcisse pas, quelques jours après qu'on l'a éteinte, c'est une pierre à chaux grasse; si, au contraire, elle absorbait peu d'eau, qu'elle fût colorée, grumeleuse, qu'elle durcît une fois éteinte, ce serait une pierre à chaux maigre ou hydraulique.

La chaux maigre est produite par la calcination des pierres qui ne sont pas composées de calcaire pur; on en connaît trois variétés principales :

1° *La chaux magnésienne;* 2° *La chaux argileuse;* 3° *La chaux siliceuse.*

La calcination des pierres argilo-calcaires et magnésiennes, si communes sur toute la ligne du vignoble, donne la 1re variété. La chaux argileuse ou hydraulique s'obtient par la calcination des calcaires argileux, tels que ceux du Jura moyen. La chaux siliceuse est donnée par les calcaires siliceux qui forment les roches au-dessus de la ligne du vignoble. Quelquefois ces trois variétés se trouvent réunies, ou deux à deux, en proportions très-variables.

La chaux grasse foisonne plus que la maigre, c'est-à-dire qu'absorbant beaucoup plus d'eau, elle donne plus de mortier.

La chaux hydraulique, par la précieuse faculté qu'elle a de durcir promptement, et surtout à l'humidité, doit toujours être préférée

pour la maçonnerie. Elles se vendent l'une et l'autre 18 à 20 fr. le mètre cube.

Outre son emploi dans la bâtisse, la chaux peut rendre des services immenses à l'agriculture de nos bas-fonds argileux ou de nos terres siliceuses.

Ce que nous avons dit sur les avantages de l'élément calcaire en agriculture, s'applique encore plus particulièrement à la chaux. Qu'il nous suffise d'énoncer ce proverbe un peu énergique de Jacques Bujault: « Il faut rosser tous les matins le fermier qui ne chaule ses « champs et ses grains. »

Le chaulage est non seulement inutile sur les sols calcaires, où cet élément se trouve en assez grande abondance; mais il pourrait même y devenir nuisible.

La chaux est indispensable aux terres argileuses, argilo-siliceuses et siliceuses; elle les transforme complètement en bonne terre arable.

La chaux grasse est la seule qui doive être employée en agriculture. La chaux maigre offre l'inconvénient grave de ne se mélanger que difficilement au sol, et de se durcir dans son intérieur.

Plus un sol est humide, plus il exige de chaux. Les terres argileuses en demandent un cinquième de plus que les siliceuses sèches.

La répétition des chaulages entre aussi pour beaucoup dans l'appréciation des doses.

Les fortes doses de chaux, éloignant la répétition des chaulages, économisent la main-d'œuvre, mais compromettent souvent les premières récoltes, et donnent un rendement moindre vers les dernières années. On doit préférer les chaulages répétés, parce qu'ils exigent des avances moindres, et surtout qu'ils répondent davantage aux besoins du sol. Le chaulage quinquennal, adopté dans un grand nombre de localités, paraît être le plus satisfaisant: nous le prendrons comme point de départ.

Des expériences répétées sur un sol argilo-siliceux, d'un labour moyen de 0m 10 cent., ni trop sec ni trop humide, indiquent que ce

terrain absorbe par an 10 hectolitres de chaux par hectare, soit, pour 5 ans, 50 hectolitres, représentant une avance de 100 fr. qui se recouvre le plus souvent la première année. Cette dose doit être moindre pour les seconds chaulages et pour les terrains secs. Elle est souvent suffisante pour transformer complètement une terre et lui donner les qualités des meilleurs sols calcaires.

Cette avance de 100 fr. ne peut être le plus souvent faite par le fermier seul ; il est de l'intérêt du propriétaire de supporter au moins la moitié de la dépense, sous la condition expresse que les fumiers ordinaires seront maintenus et même augmentés sur les champs chaulés. *C'est une très-grande erreur de croire que le chaulage dispense de fumer ; il prépare, au contraire, à fumer avantageusement.*

La chaux s'emploie de deux manières sur le sol : à l'état naturel ou en compost.

A l'état naturel, on l'emploie vive ou éteinte : vive sur les terres humides, éteinte sur les sols secs.

On transporte la chaux vive par un beau temps ; on la met en petits tas également espacés, qu'on recouvre de terre; puis, après qu'elle est fusée, on la répand sur le sol et on laboure légèrement pour l'enterrer. Pour éteindre la chaux après l'avoir transportée sur le sol, on se sert d'un panier à anse qu'on plonge, rempli de chaux vive, dans un cuveau d'eau; puis on étend chaque plongée, et on enterre par un labour.

L'action du soleil sur la chaux étendue est des plus favorables ; la pluie, au contraire, la réduirait en grumeaux, en pâte, et l'empêcherait de se répartir uniformément.

Les composts à la chaux sont de deux sortes. Les uns, les plus simples et les plus généralement employés, sont un mélange de parties de terre végétale ordinaire, quelquefois même celle du champ à chauler, avec une partie de chaux.

On place les deux composants par lits alternatifs ; on laisse la chaux se déliter, opération qu'on pourrait accélérer par un léger arrosage ;

ensuite on coupe le compost à la pelle dans tous les sens, pour le mélanger parfaitement, autant que possible ; on étend le compost sur le sol, puis on fume, on laboure et l'on sème.

Le deuxième système de compost se fait avec des substances qui peuvent servir d'engrais, telles que tourbe, lignite fusé, tannin, gêne de raisin, litière quelconque, terrées, curage des cours, feuilles sèches, plantes vertes, gazons, etc.

Pour cette opération, d'une grande importance pour les petits propriétaires ou cultivateurs, on choisit près de la ferme un emplacement formant un carré de 4 à 8 mètres de côté.

On place les divers matériaux sus-énoncés par lits alternatifs avec la chaux, qui doit y entrer pour 1/5. On a ainsi à sa disposition un puissant stimulant, qui sert d'engrais et d'amendement tout à la fois pour tous les sols, excellent pour toutes les récoltes.

Les fumiers animaux, tels que fumier d'étable, purin, vidange, etc., ne doivent jamais être mis en compost avec la chaux, parce qu'elle fait dégager l'ammoniaque, puissant engrais qui est ainsi perdu pour l'agriculture.

Le chaulage s'emploie également pour empêcher les maladies des grains appelées *rouille*, *carie*, *charbon*, *ergot*.

6° Amendement par la remonte des terres. — Les 6/10 au moins des surfaces cultivées dans le Jura offrent une pente moyenne de 15° avec l'horizon. Certaines terres, sur les hautes rampes du vignoble et dans la montagne, présentent une déclivité presque double, en sorte que les grandes averses de printemps et d'automne les ravinent profondément, entraînent l'humus, le calcaire et la silice libre dans les parties basses, et laissent souvent à nu le sous-sol des parties supérieures. Il s'en suit qu'au bout d'un certain nombre d'années, les parties supérieures de ces terres sont complètement ravinées et souvent laissent à nu le roc vif, tandis que les parties inférieures sont surchargées d'une épaisse couche végétale bien fumée. Si le terrain est occupé par des vignes, les ceps en amont, déchaussés jusqu'à la

racine, se dessèchent et finissent par périr; ceux en aval, plongés trop profondément dans une terre riche, fournissent avec exubérance un bois très-vigoureux et ne donnent que peu de fruit.

Il devient urgent alors de faire ce qu'on appelle la *remonte des terres*, c'est-à-dire de transporter de bas en haut le sol arable qui en est descendu. Cette opération, ordinairement assez dispendieuse et pénible, ne peut se faire, dans la plupart des cas, qu'au moyen de l'antique hotte de nos vignerons franc-comtois. Elle est ordinairement nécessaire tous les 15 ou 20 ans sur les pentes de 10 à 15 degrés, et plus souvent si la pente est plus rapide.

7° **Amendement par écobuage.** — L'écobuage a pour but de brûler la croûte superficielle d'un terrain longtemps abandonné à lui-même, ou d'une prairie naturelle ou artificielle que l'on veut cultiver régulièrement. On enlève par mottes cette croûte jusqu'à la profondeur des racines, au moyen de la charrue sans versoir ou d'une houe à large fer tranchant et recourbé en dedans. Quand les mottes sont bien sèches, on les rassemble en petits tas coniques, l'herbe en dedans, sur un fagot de broussailles sèches ou de menu bois auquel on met le feu. Il est très-important de bien recouvrir les tas avec de la terre, de fermer toutes les issues, afin de concentrer la chaleur. On les laisse ainsi quelques jours, en ayant soin de les visiter de temps en temps pour rallumer ceux qui se seraient trop vite éteints, et relever les terres et les gazons qui se seraient écartés.

L'écobuage produit d'excellents effets sur un terrain inculte, sur une vieille prairie naturelle et artificielle qu'on veut mettre en culture, et même sur un terrain longtemps négligé : il les nettoie, les purge des mauvaises herbes et des insectes qui les ont envahis, et rend soluble la silice des silicates terreux contenus dans les végétaux brûlés. Il est encore avantageux sur les terrains tourbeux et argileux. Il dispose les argiles à la séparation de leurs principes minéraux, et les sature des gaz provenant des éléments organiques qu'elles contenaient; il les rend poreuses et susceptibles de retenir les gaz atmosphériques.

Dans ces différents cas, on détruit l'humus contenu dans ces terrains, et la grande quantité de sels que l'écobuage y introduit est plus nuisible qu'utile. Lorsque le terrain qu'on veut écobuer est formé d'argile pure, l'écobuage en transforme une certaine quantité en matière pulvérulente et maigre, qui, ayant perdu la faculté de s'agglutiner à la manière de l'argile, agit comme amendement, divise le sol et le rend plus perméable à l'eau. Voilà bien un avantage, mais il est acheté par la perte de l'humus que le feu a détruit. On aurait obtenu le même résultat sans perte d'humus, en marnant ou en chaulant. L'écobuage sur les terres calcaires de nos montagnes est certainement plus nuisible qu'utile: outre la dépense qu'il occasionne pour apporter au sol un amendement très-douteux, il détruit complètement l'humus, et augmente l'aridité qu'on avait à combattre avant l'écobuage

Dans tous les cas, il faut éviter de trop donner de chaleur aux fourneaux; c'est le seul moyen de conserver une partie de l'humus et le carbonate d'ammoniaque contenus dans la terre et les gazons soumis à cette opération. Après l'écobuage, la terre doit être noire et non pas rouge: cette dernière couleur indique une trop forte calcination. Sur les terres récemment écobuées, on obtient de bonnes récoltes, surtout de navette, de colza et de pommes de terre, qui y sont d'une qualité supérieure et qui n'exigent presque aucun sarclage. Le blé, en première récolte, risque d'y verser. On doit se hâter de fumer copieusement les terres écobuées, pour leur restituer l'humus brûlé, si l'on ne veut promptement les ruiner.

8° De l'amendement des terrains par dessèchement, fossés, tranchées, drainage. — La trop grande humidité d'un terrain est l'une des principales causes de sa stérilité; car les semences y périssent fréquemment, les plantes y sont sans vigueur, la maturité des récoltes y est tardive, la moisson difficile; les joncs, les prêles, les mousses envahissent le sol, et le peu de foin qu'elles produisent est aigre, peu nutritif et même funeste aux animaux.

Trois causes principales rendent un terrain humide : 1° la position, 2° le défaut d'écoulement, 3° la constitution. Ces trois causes sont représentées ou se rencontrent dans les trois types de terrains qui suivent :

1° *Les terrains bas*, quelle que soit leur constitution, recevant des champs voisins les eaux qui les arrosent et qui manquent d'écoulement.

2° *Les terrains à couche végétale mince*, sablonneuse, reposant sur une couche d'argile imperméable.

3° *Les terrains à couche végétale d'argile*, reposant sur un sous-sol d'argile imperméable.

Pour ces trois types de terrains, les amendements par mélange ou transport de terre, ou par défoncement du sol, ne seraient pas infructueux, sans doute ; mais ils ne feraient disparaître l'humidité, cause principale de leur stérilité, qu'en changeant complètement leur position ou leur constitution, par des apports de terre considérables et par conséquent trop coûteux. Il faut donc recourir à des dessèchements. — Voir page 210.

Amélioration des terrains secs par les arrosages. — Voir page 72.

Amélioration des terrains acides par l'addition de principes qui détruisent cette acidité.—Voir p. 221 et 225.

Amélioration par irrigation. — Voir page 74.

Engrais. — La fertilité de la terre dépend non seulement d'une proportion convenable d'argile, de silice et de calcaire, mais encore de la présence de certains principes végétaux et minéraux qui servent de nourriture aux plantes, et qu'on désigne sous le nom général d'*engrais* ou de *fumier*. Les engrais étant enlevés à la terre chaque année par les récoltes, il est indispensable de les lui rendre pour perpétuer sa fertilité. On appelle engrais toutes les matières animales et végétales susceptibles de passer, par la fermentation, en substances liquides ou gazeuses que les plantes absorbent dans leur végétation.

Les agents de la fermentation sont l'air, l'humidité et la chaleur. Les matières animales arrivent promptement au dernier degré de la fermentation, qu'on appelle pntréfaction ; en absorbant de l'oxygène, elles dégagent de l'acide carbonique, de l'ammoniaque et de l'azote, et fournissent différents composés liquides et des dépôts solides mélangés de terre, de sels et de carbone; les premiers servent en général d'aliments aux plantes, et les derniers de stimulant.

Les matières végétales fermentent et se décomposent lentement, à moins qu'on ne hâte leur décomposition par des agents chimiques.

L'expérience a démontré qu'un engrais est d'autant plus puissant qu'il renferme plns d'azote.

Sous ce rapport, les divers engrais du département donnent les quantités suivantes d'azote sons un même poids :

Déchets et chiffons de laine	17,90
Sang	14,80
Chairs d'animaux morts	12,50
Poissons avariés	10,40
Excréments de pigeons et de poulets	8,30
Guano de chauves-souris des grottes	8,18
Os pulvérisés	7,58
Excréments humains secs	4,40
Id. liquides	2,20
Id. secs de vache	2,30
Excréments secs de cheval	2,21
Excréments de mouton, imprégnés d'urine	2,98
Excréments secs de mouton	1,73
Fumier d'écurie sec, lavé par les eaux pluviales environnantes	1,70
Fumier d'écurie sec, sans excès de litière et abrité des eaux pluviales	2, »
Buis à l'état sec	2,89
Id. à l'état frais	1,17
Marc de raisin, sec	1,80
Mauvaises plantes herbacées	1,15

Le tableau précédent démontre : 1° que les engrais animanx renferment beancoup plus d'azote que les végétaux ; 2° qne le fumier d'étable, le seul en général qui soit donné en alimentation aux plantes dans le Jnra, renferme comparativement peu d'azote, même quand il est bien soigné ; 3° que le fumier d'étable à découvert, sans cesse lessivé par les pluies, perd les deux tiers de son azote ou de sa valeur comme aliment des plantes. On peut dire que les 3/4 des fumiers donnés à la terre dans le Jura ont subi cette lessive plnviale, et con-

vert les chemins, dans les villages, de leur purin, au grand détriment de la salubrité publique et de la nourriture des plantes.

Les principaux engrais animaux qu'on peut trouver dans le département, sont les suivants :

Cadavres d'animaux, poissons avariés, os, corne, cheveux, poils, plumes, déchets de laine, rognures de cuir et de peau, sang, déjections de l'homme et des animaux.

Les principaux engrais végétaux sont :

Les mauvaises herbes, le tan, la tourbe, le marc de raisin et de bière, les pailles sèches, le genièvre, le buis, les plantes oléagineuses, les sarments et les feuilles de vigne, les bruyères, les fougères, les roseaux, les joncs, le genêt, les mousses, la suie de cheminée, etc.

L'action des engrais animaux, généralement plus prompte que celle des engrais végétaux, est proportionnelle à la faculté fermentescible de chacun d'eux. Les chairs d'animaux se putréfient très-promptement, et agissent sur la végétation des plantes dès l'enfouissement. Les déjections solides et liquides des animaux agissent presque avec la même promptitude. Les os, la corne, les poils, etc., se décomposent et agissent plus lentement ; leur effet est par conséquent moins prompt et moins puissant, mais plus durable.

Les engrais végétaux ont plus ou moins besoin de préparation, selon la quantité de mucilage et de sucre qu'ils contiennent, surtout quand ils sont secs.

La paille, la bauche, les feuilles dont on se sert pour litière, ont besoin d'être soumises à la fermentation pour former un engrais efficace ; il en est de même du tan et surtout de la tourbe, qui contiennent une quantité considérable d'acide tannique : il ne suffit pas de les mélanger avec des engrais animaux, il faut encore les dépouiller de leur acide et accélérer leur putréfaction par une forte dose de chaux, qu'on évalue au 5e de leur poids.

Le marc de raisin, quand on ne l'a pas employé à faire de l'eau-de-vie ou de la piquette, est un excellent engrais pour la vigne et les

asperges. Il convient surtout aux terres froides, et le marc de bière aux terres chaudes.

Les plantes oléagineuses destinées à la fumure doivent être enfouies au moment de leur floraison. C'est alors seulement que le mucilage et le sucre qu'elles renferment sont dans leur plus grand développement.

Le genièvre, le buis surtout, entrent assez vite en fermentation, et forment un excellent engrais pour la vigne et les plantations des arbres fruitiers. Le jeune sarment de vigne, garni de ses feuillages, doit être préféré pour la vigne; un mélange de tan, de corne, de cuir ou de peau, convient encore mieux.

Pour obvier à l'inconvénient qui résulte de la promptitude des engrais animaux et de la lenteur des engrais végétaux à se putréfier, on les mélange ; c'est ce que l'on fait au moyen de la litière qu'on met sous les animaux dans l'étable. En cet état, les engrais reçoivent le nom de *fumier*.

Le fumier de cheval, d'âne et de mulet, chaud et léger, active la végétation des plantes plus que tous les autres. Moins il est consommé, plus il convient aux terres argileuses, froides et humides ; il les échauffe, les divise, et les rend plus susceptibles d'être imprégnées des émanations atmosphériques. Il doit être préféré à tout autre pour le jardinage et surtout pour les couches chaudes.

Le fumier de bœuf et surtout de vache, contenant plus d'excréments que tous les autres, est humide, gras, froid et compacte. Il convient plus particulièrement aux terres sèches, chaudes, légères, siliceuses avec excès ; il leur donne de la fraîcheur par son humidité propre et par sa faculté d'absorber l'eau et de la garder très-longtemps.

La chaleur et la puissance des fumiers sont en rapport avec la qualité des aliments dont les animaux sont nourris. Ainsi, les matières peu nutritives, contenant beaucoup de fibres ou des principes d'une décomposition difficile, telles que la paille, du mauvais foin, agissent très-peu sur le corps des bestiaux et donnent un fumier très-

pauvre, qui se décompose très-difficilement. Les races bovines de nos montagnes, nourries en grande partie à la paille pendant l'hiver, s'étiolent et ne donnent qu'un fumier très-pauvre, ce qui constitue une double perte, à laquelle on doit ajouter le déficit du rendement des terres par suite d'une fumure défectueuse, tant pour la qualité que pour la quantité.

Au contraire, un fourrage nourrissant, des racines, du grain surtout, contenant beaucoup d'amidon, de gluten, de mucilage et de principes sucrés, donnent de l'embompoint, de la force et de la vigueur aux animaux, et détachent de leur corps une plus grande quantité de molécules animales, avantageusement remplacées chaque jour par l'action bienfaisante d'une bonne alimentation; en conséquence, leurs déjections liquides et solides, étant plus animalisées et plus abondantes, fournissent un fumier plus chaud, plus actif et plus puissant.

Le fumier de mouton, de chèvre et de lapin, est très-actif et durable; mais il se pulvérise difficilement, et n'agit sur la végétation des plantes, la première année, que par les parties liquides qu'il renferme. Ses effets se font sentir avec plus d'intensité les années suivantes.

Le fumier de cochon est très-froid quand on nourrit cet animal avec des herbes, des pommes de terre et du son; mais quand on lui donne des glands, des marrons sauvages, de l'orge ou d'autres grains, sa chair est plus succulente, son lard plus ferme, et son fumier plus abondant en carbone, plus chaud et plus énergique. Mélangé avec le fumier de cheval, qui est très-peu humide, il produit d'excellents effets.

Le fumier de volailles et de pigeons, appelé *colombine*, est très-chaud et très-actif; il communique à la vigne, aux melons, aux courges, au colza, une végétation extraordinaire.

Voici une bonne méthode pour disposer les fumiers afin d'en tirer le meilleur parti possible, dans les petites fermes :

A quelque distance des écuries, à l'exposition du nord, on creuse une fosse carrée d'un mètre de profondeur, légèrement inclinée d'un côté, et d'une étendue proportionnée à la quantité de fumier qui doit y entrer, l'épaisseur du tas ne devant jamais dépasser 1m 75. On en rend le sol imperméable, soit avec une couche d'argile bien battue, soit surtout au moyen d'un béton ; on entoure la fosse de trois côtés par un mur de 1m 50 à partir du fond. On y dépose le fumier à mesure qu'on le sort de l'écurie, en ayant soin de le répandre également et de le tasser avec les pieds, pour empêcher les vides internes qui favoriseraient la moisissure. Au bas du côté incliné, on pratique un réservoir assez profond et d'une largeur proportionnée à celle de la fosse, dans lequel se rendent, par un conduit, les purins qui s'échappent du fumier. Tous les quinze jours environ, pendant la sécheresse surtout, on arrose le fumier avec le purin, augmenté des urines, des eaux de lessive, de vaisselle, etc., qu'on y fait arriver.

Si la disposition des bâtiments le permettait, il serait avantageux de placer ce réservoir entre la fosse d'aisances et l'écurie, afin qu'il pût recevoir en même temps les déjections liquides de l'une et de l'autre. La disposition des bâtiments ne permet pas toujours de trouver une place au nord pour y creuser la fosse au fumier; dans ce dernier cas, il est indispensable d'abriter la fosse des rayons du soleil, par des murs, une toiture, ou des arbres, afin d'éviter un trop prompt desséchement du fumier.

La paille, le chanvre, les feuilles, quand on en a trop pour la litière des bestiaux, les plantes inutiles, les tiges de pois, de haricots, de pommes de terre, de maïs, les racines de chanvre, de lin, et en général toutes les matières végétales, la tourbe, le tan, les boues de cours, de rues, amoncelées sur le fumier, mouillées avec le purin, se transforment en un engrais moins actif que celui qui sort de l'écurie, mais qui n'est pourtant pas à dédaigner. Si sa décomposition était trop lente pour les besoins de la ferme, on l'activerait par des

arrosages plus fréquents avec le purin de la fosse. On rendra le purin plus efficace en y ajoutant de la suie, des plâtras, du salpêtre, des cendres.

Des marnes ou des terres friables, sèches, répandues à la surface du fumier snr une épaisseur de quelques centimètres, entretiennent sa fraîcheur et empêchent le dégagement des odeurs.

On peut encore conserver le fumier sous les pieds des animaux. L'étable étant creusée à un mètre de profondeur au-dessous du sol, on étend nne couche de terre ou de marne sèche d'environ 0m 10, afin d'absorber les urines qui pourraient s'échapper par infiltration; puis on fait la litière avec une couche de terre ou de marne sèche d'environ 0m03, alternant avec une couche de paille, condition indispensable pour empêcher la déperdition de l'ammoniaque. Les crèches sont mobiles et se relèvent au fur et à mesure que le fumier monte sous les bestiaux. L'engrais fabriqué ainsi est onctueux, imprégné de toutes les urines; il ne se dessèche ni par les vents, ni par les ardeurs du soleil pendant l'été; il n'a pas à craindre non plus d'être lavé par les pluies de l'hiver. L'agriculteur évite ainsi la mise en forme dans les cours et l'arrosage avec le purin, qui exigent un temps assez considérable. Le piétinement des animaux arrête l'évaporation des gaz.

Tous les soirs, quand on apporte la litière, on jette quelques poignées de plâtre ou de couperose verte sur le lit des bestiaux, puis on éparpille la litière. Le plâtre fin a la propriété de fixer le carbonate d'ammoniaque volatil et de le convertir en sulfate d'ammoniaque fixe, ce qui rend les écuries très-salubres. La couperose décompose l'hydrosulfate d'ammoniaque, qui est très-insalubre et qui oxyde tous les métaux dans les écuries. Cette décomposition donne lieu aussi à du sulfate d'ammoniaque.

Le lieu où l'on dépose les engrais, dans une ferme, doit être placé à la proximité des écuries et des étables. Les dispositions peuvent varier à l'infini; mais, quelles qu'elles soient, elles doivent être telles

que les conditions suivantes se trouvent réalisées : 1° que les eaux de fumier ne s'écoulent pas au dehors ; 2° que les eaux se rassemblent dans un réservoir commun pratiqué dans le sol, afin qu'elles puissent être reportées sur la masse du fumier en temps de sécheresse ; 3° que les eaux courantes extérieures ne se rendent pas sur le dépôt, qui doit recevoir seulement la pluie tombée sur sa surface ; 4° que la place soit assez étendue pour que l'on ne soit pas obligé d'accumuler le fumier sur une trop grande hauteur. L'absence de ces précautions fournit un fumier sans purin, maigre, pailleux, spongieux, sec, et presque toujours tourné à l'aigre par suite du développement d'une prodigieuse quantité de petits champignons blancs, qui forment ce qu'on appelle le *blanc du fumier*. Une fumure dans ces conditions est en général peu profitable, et souvent, si le blanc est à son maximum de développement, elle devient défavorable par l'introduction dans le sol d'une acidité très-nuisible, surtout dans les terrains siliceux et silicéo-ferruginenx du 1er plateau.

Il ne suffit pas d'apporter beaucoup d'engrais sur un champ, il faut encore diviser cette fumure et la répandre le plus également possible, afin que toutes les partie de la surface soient également fumées.

Vaut-il mieux employer le fumier frais, ou l'employer consommé ? Le fumier frais dure plus longtemps, parce qu'il ne se convertit en aliment pour les plantes que quand il est arrivé à son dernier degré de décomposition. Le fumier bien consommé est plus vite absorbé par la végétation. Certaines plantes, telles que le chanvre et la betterave, demandent un fumier qui les nourrisse promptement ; tandis que la pomme de terre l'exige frais, plus excitant que nourrissant.

La nature du terrain doit guider aussi dans le choix du fumier ; les terrains argileux pouvant supporter un assolement plus long que celui des terrains sablonneux, et ayant aussi besoin d'être divisés et ameublis, le fumier frais, à paille longue et non décomposée complètement, leur convient mieux que le fumier consommé.

La quantité moyenne de fumier nécessaire à un hectare de ter-

rain d'une qualité moyenne pour permettre et maintenir une production moyenne, est de 10,000 kilog. par année, soit, si l'assolement est triennal, 30,000 kilog. tous les trois ans, etc. Les terrains argileux et siliceux peuvent se contenter de cette moyenne ; mais les terrains calcaires et calcaréo-siliceux, qui forment la presque totalité des régions du vignoble, du premier et du second plateau, sont bien au-dessous de leur contingent de fumier par cette moyenne. Il y aura donc lieu d'établir un tableau des quantités moyennes de fumier à donner annuellement aux terres suivant leur nature. Cette grave question agricole nous a longuement préoccupé pendant que nous travaillions à la collection et à la classification des terres arables du Jura, et nous croyons pouvoir donner sur cette matière importante quelques renseignements utiles, résumés ci-après :

CLASSES DE TERRES.		MOYENNE de fumure annuelle par hectare.	SURFACE approximative de chaque classe.	TOTAL de la fumure pour CHAQUE CLASSE.
		kilog.	hectares.	kilog.
TERRES :	1° Argileuse . .	8,000	40,000	320,000,000
—	2° Siliceuse . .	10,000	40,000	400,000,000
—	3° Ferro-siliceuse.	12,000	15,000	180,000,000
—	4° Calcaire. . .	15,000	80,000	1,200,000,000
—	5° Alcaline. . .	10,000	1,000	10,000,000
—	6° Humique . .	4,000	12,000	48,000,000
	TOTAUX. . . .	»	188,000	2,158,000,000

Moyenne de fumure réelle : 11,478 kilog. par hectare.

Dans la 1re colonne, nous indiquons, d'après de longues observations et de sérieux renseignements, la quantité moyenne de fumier par hectare pour chaque espèce de terrain.

La 2e colonne donne la surface que chaque classe de terre occupe

sur le Jura en culture ordinaire, non compris les prés, vignes, bois, pâturages, etc., qu'on ne fume ordinairement pas.

La 3e colonne donne le total de la fumure pour chaque classe; le total général serait 2,158,000,000 kilogrammes, qui, divisés par 188,000 hectares, fournissent une moyenne annuelle de 11,478 kilog. de fumier par hectare.

La production du fumier dans le département peut se résumer par le tableau suivant :

ESPÈCES D'ANIMAUX.	NOMBRE de TÊTES.	PRODUIT DE FUMURE par tête — chaque jour.	PRODUIT DE FUMURE par tête — chaque année.	QUANTITÉ ANNUELLE pour CHAQUE ESPÈCE.
		kilog.	kilog.	kilog.
Espèce chevaline	14,600	16	5,840	81,760,000
— bovine	235,000	20	7,300	1,715,500,000
— porcine	36,000	3	1,095	39,420,000
— caprine et ovine	31,900	0, 5	182, 5	5,821,750
		TOTAL GÉNÉRAL.		1,842,501,750

La 1re colonne indique le nombre de têtes de bétail d'après les dernières statistiques.

La 2e et la 3e colonne donnent la quantité moyenne de fumier produite chaque jour et chaque année par chaque espèce de bétail, y compris les liquides et la litière.

La 4e colonne fournit le total moyen du fumier produit chaque année par tous les individus d'une même espèce.

Le total général est de 1,842,501,750 kilog.

De ce total, il faut déduire : 1° la fumure perdue sur les routes, les pâturages et les prairies, qu'on peut estimer à 1/4 au moins ; 2° la perte qu'éprouve le fumier en tas, presque toujours lessivé par les pluies, qui lui soustraient le purin. Cette perte peut encore être éva-

luée au moins à 1/6, en sorte qu'un peu plus de la moitié seulement de la fumure produite passe dans l'agriculture, sous le chiffre de 1,074,000,000, dont la moyenne, pour 188,000 hectares cultivés, donne chaque année 5,700 kilog.

Ce chiffre, de beaucoup inférieur à la moyenne exigée, montre évidemment que le nombre de têtes de gros bétail est insuffisant, et qu'il y a lieu de l'augmenter de moitié.

Chaque hectare de terre cultivée sur le département compte 15/11 de tête de bétail, soit un peu plus d'une tête par hectare.

L'avenir de l'agriculture des montagnes du Jura, à partir du 1er plateau, est *tout entier dans le bétail*, qui produit la fumure, le travail, la viande et le laitage, dont la valeur augmente chaque année dans une effrayante progression.

Les déjections humaines, presque complètement perdues pour l'agriculture, pourraient aussi fournir un bon contingent de fumure; mais généralement elles sont peu utilisées.

On compte en moyenne un kilogramme au moins de déjections, tant liquides que solides, pour chaque homme par chaque jour, soit, pour 300,000 habitants dans une année, 109,500,000 kilog., qui valent comme fumure le double en poids du fumier de ferme, ou 219 millions de kilog., quantité suffisante pour fumer convenablement au moins 20,000 hectares. Si l'on ajoute au total du fumier des animaux les déjections humaines, on obtient le chiffre de 1,293,000,000 kilogrammes, ce qui élèverait la moyenne de fumure dont le département peut disposer, à 6,900 kilogr. par hectare. Ce qui empêche en général l'emploi des engrais humains en agriculture, c'est l'odeur répugnante qu'ils exhalent, surtout après un commencement de fermentation, ce qui est l'ordinaire après un séjour plus ou moins prolongé dans les fosses. Cependant il existe un grand nombre de moyens qui désinfectent complètement cet engrais, en ajoutant même à ses qualités fertilisantes :

1° Les balayures de la maison, jetées chaque jour par les lunettes

des latrines, avec addition d'un litre de plâtre pour quatre habitants.

2° Le sulfate de fer, ou couperose verte, à la dose de 1/4 de kilog. par semaine pour 4 habitants.

3° Six parties de plâtre et une de poussière de charbon : 1/4 de kilog. par personne et par semaine.

4° Les marnes bien séchées et pulvérisées.

5° La terre ordinaire, bien sèche et en poussière.

M. Georges Ville, professeur de physique végétale au *Muséum d'Histoire naturelle* de Paris, a reconnu, par de nombreuses expériences, que les agents formateurs des tissus végétaux sont au nombre de quatre, savoir : la chaux, la matière azotée ou l'azote, la potasse et le phosphate de chaux.

Ces agents, dont les trois premiers ne se rencontrent dans le sol qu'accidentellement, sont les pivots sur lesquels roule tout le travail de la végétation, avec l'intervention secondaire d'autres éléments que le sol le plus pauvre contient ou forme chaque jour. Ce que M. Ville appelle engrais complet se compose de chlorhydrate d'ammoniaque, de phosphate de chaux, et de silicate double de potasse et de chaux.

1° Le chlorhydrate d'ammoniaque dont s'est servi M. Ville, est du sel ammoniac du commerce, dosant 24,92 p. 0/0 d'azote. On a employé par hectare 638 kilog., ce qui correspond à une fumure de 165 kilog. d'azote, ou l'équivalent de 27,333 kilog. de fumier de ferme.

2° Le phosphate de chaux a été obtenu par la précipitation du chlorure de calcium au moyen du phosphate de soude. Il était donc très-pur et très-divisé. On a répandu 400 kilog. de phosphate de chaux par hectare.

3° Le silicate double de potasse et de chaux provenait de chez M. Kuhlmann, de Lille ; il renfermait 1/3 de potasse, 1/3 de chaux et 1/3 d'acide silicique ou de silice.

Ce silicate a été employé à raison de 600 kilog. par hectare.

Cette fumure, d'un poids total de 1,638 kilog., représente une dépense de 500 à 600 francs.

En ajoutant à un terrain quelconque, tant mauvais soit-il, les quatre éléments ci-dessus, c'est-à-dire une fumure complète d'après le système de M. Ville, la semence étant égale à 1, la récolte peut être exprimée par 23. En retranchant de ces quatre corps la matière azotée, la récolte descend à 8,83. En supprimant la potasse et en conservant tout le reste, la récolte n'atteint que le chiffre de 6,57. Si l'on écarte le phosphate de chaux, le rendement descend à 0,77 et il n'y a pas de végétation, la plante meurt. Enfin, si l'on met de côté la chaux seulement, la récolte, dont le maximum était représenté par 23, n'est plus que de 21,62, d'où l'on déduit que la fonction d'un des quatre éléments est solidaire de la présence des trois autres. Qu'un seul soit supprimé, et le mélange perd considérablement de sa valeur.

La suppression de la matière azotée, qui fait tomber la récolte du blé de 23 à 8,83, n'exerce qu'une influence très-médiocre sur le rendement, si la plante cultivée est une légumineuse. Il en serait tout autrement si l'on écartait la potasse. Si l'on étend l'expérience à d'autres cultures, en supprimant successivement dans le mélange un des quatre agents de la production, on arrive à constater que l'élément dont la suppression produit l'effet le plus nuisible, change suivant la nature des cultures.

La même observation s'applique à l'élément qui, par rapport aux trois autres, est le plus actif.

Pour les céréales, l'élément de fertilité par excellence est la matière azotée; pour les légumineuses, c'est la potasse; pour les turneps, c'est le phosphate de chaux. Tous les agents de la production agricole se résument donc, pour M. Ville, dans les quatre que nous avons indiqués.

Ces agents peuvent remplacer les prairies, et le bétail cesse d'être une nécessité pour la fumure. Cette règle qu'on doit se faire pro-

ducteur d'engrais sur son propre domaine, n'est plus absolue, alors qu'on peut les remplacer avantageusement sous tous les rapports.

Depuis trois ans, M. Ville cultive à Vincennes froment sur froment, pois sur pois, betteraves sur betteraves, et il se promet de poursuivre indéfiniment. La seule condition à remplir, c'est de rendre à la terre, dans une proportion suffisante, les quatre éléments fondamentaux.

Ce qui tendrait à supprimer les assolements.

Veut-on cultiver indéfiniment du froment, il faut d'abord recourir à une fumure complète et n'administrer ensuite que la dominante, ou la matière azotée, jusqu'à ce que la succession des récoltes indique, par son abaissement, que la culture a utilisé la totalité du phosphate de chaux et de la potasse.

Dès qu'un affaiblissement dans le rendement se manifeste, il faut revenir à l'engrais complet et continuer comme précédemment.

Si, au lieu d'une culture exclusive, on veut introduire sur un champ une culture alterne, on commencera par l'agent qui a le plus d'influence sur la plante par laquelle on débute. Est-ce une légumineuse, on administre d'abord la potasse seulement, etc. Ce système diffère radicalement, comme on le voit, de ce que l'on a fait jusqu'ici. Il ne repose pas sur un engrais complexe, qu'on administre en bloc à la terre et dont on cherche à utiliser tous les constituants, par une succession de cultures différentes. Ici, l'on ne fournit au sol les quatre agents régulateurs de la production que peu à peu, l'un après l'autre, et de manière à approvisionner chaque sorte de culture de l'agent qui assure le maximum des récoltes.

L'avance que l'on fait ainsi en engrais à la terre se trouve répartie sur quatre années. Au résumé, soit qu'il convienne d'instituer une culture exclusive, soit qu'on veuille une culture alterne, on pourrait, d'après ce système, sans bétail, avec des produits chimiques connus, nettement définis, opérer avec une certitude complète.

Le blé d'hiver, sur un champ ainsi fumé, a rendu à l'hectare 47

hectolitres et une fraction. Les deux années précédentes, on avait employé le blé de mars, qui avait donné en moyenne 30 hectolitres à l'hectare, ce qui porte la production totale, à ce jour, à 107 hectolitres, représentant en argent 2,140 fr. à raison de 20 fr. l'hectolitre, sans parler de 7 à 8,000 kilog. de paille. Si l'on songe que la dépense à l'hectare n'a pas dépassé 5 à 600 fr. d'engrais, il sera facile de se faire une idée des nouveaux horizons que semble ouvrir un pareil système à l'agriculture de notre pays, et notamment à la petite et à la moyenne propriété, qui se divisent presque toute notre surface arable. C'est une véritable révolution agricole, dont les principales conséquences sont : 1° la fertilisation à volonté de n'importe quel terrain; — 2° la production maximum de n'importe quelle culture sur une surface quelconque; — 3° la suppression des assolements et de l'amendement des terres ; — 4° la réduction des têtes de bétail, dans la plaine, au simple besoin de la force arable, et conséquemment la diminution des prairies au profit des autres cultures ; — 5° l'utilisation des montagnes exclusivement à la culture pastorale ou à la production de la viande et du fromage ; — 6° enfin, une diminution d'un quart des surfaces cultivées dans les montagnes, au profit des pâturages, tout en récoltant le double de la production actuelle. Mais de nouvelles expériences, faites sur des terrains différant par leur nature, leur exposition, la nature du sous-sol, le climat, etc., sont nécessaires pour que l'on puisse être parfaitement autorisé à abandonner l'ancien système de culture pour celui que nous présente la théorie chimique, par l'organe de M. Ville.

En supposant que l'azote et l'ammoniaque soient introduits dans notre sol en quantité suffisante par la fumure actuellement donnée à notre agriculture, il manquerait encore le phosphate et la potasse. Peut-être que ces deux agents, ajoutés à notre fumure actuelle, combleraient entièrement ou en majeure partie le déficit énorme que nous avons constaté dans la fumure produite et donnée à la terre sur notre Jura. Depuis deux ans, nous faisons des essais dont nous publierons ultérieurement les résultats.

AMÉLIORATIONS et FAITS AGRICOLES DIVERS accomplis depuis 5 années.

NATURE.	Lons-le-S.		Dole.		Poligny.		St-Claude	
	hect.	ares	hect.	a.	hect.	a.	hect.	a
Nombre d'hectares défrichés	63	58	167	90	63	50	35	16
Plantés pour reboisement de sol montagneux.	23	28	27	54	6	»	10	»
De prairies irriguées pour la 1re fois . . .	30	»	88	»	3	»	4	»
Terres humides drainées	62	50	44	85	72	50	5	»
Terres humides assainies à ciel ouvert. . .	33	98	185	»	167	»	1	»
De marais desséchés.	1	»	3	»	»	»	6	»
De terres chaulées	148	»	41	83	662	»	»	»
De terres marnées.	71	05	129	81	226	»	2	»

Le tableau qui précède montre que les améliorations ont lieu surtout par le chaulage et le marnage. Ce dernier mode d'amender les terres, le plus facile à appliquer sur le Jura à cause des riches marnières dont ce département est doté, est aussi relativement le plus avantageux. Il est vivement à regretter que les irrigations des prairies, si faciles et si nécessaires dans nos contrées, soient à peine connues et seulement dans l'arrondissement de Dole.

II. PRODUCTIONS DU SOL CULTIVÉ.

Les tableaux qui suivent sont le résumé de la statistique annuelle départementale, commencée en 1857 et continuée jusqu'en 1860 inclusivement; les données générales que renferme cet important travail, concordent en tout avec les renseignements précis que nous avons nous-même recueillis dans nos courses sur le Jura.

CÉRÉALES, FROMENT.

DÉSIGNATIONS.	Lons-le-S.	Dole.	Poligny.	St-Claude.	Départem^t.
Nombre d'hectares cultivés.	23460, 12	19695, 39	10913, 25	2890, 81	56959, 57
Produit moyen par hectare en hectolitres	14, 84	16, 22	15, 29	11, 80	(Moyenne) 14, 54
Poids moyen de l'hectolitre	75, 07	73, 39	72, 05	74, 19	(Moyenne) 73, 68
Prix moyen par hectolitre.	19, 90	17, 89	18, 66	21, 03	(Moyenne) 19,37
Paille, par hectare . . .	3010, 91	3217, 25	2977, 41	2420, 12	2906, 42

En moyenne, le poids de la paille est au poids du grain produit, comme 100 est à 37 ; c'est-à-dire que 37 kilog. de grains donnent 100 kilog. de paille. Dans les années humides, la quantité de paille dépasse la moyenne, et dans les années sèches elle est au-dessous. En Bresse et dans les terres profondes et bien fumées, le poids de la paille est plus fort, et en montagne, sur les terres silicéo-ferrugineuses, il est plus faible. Les écarts sont quelquefois considérables. En général, le poids de la paille produite est en sens inverse du *poids spécifique du grain.* Plus un hectolitre de blé pèse, moins la paille qu'il produit est abondante.

D'après les tableaux précédents, on peut porter à 57,000 hectares la surface cultivée en céréales destinées à confectionner le pain. Le rendement moyen par hectare en hectolitres varie entre 14 et 16, soit 15 hectolitres en moyenne et 855,000 hectolitres pour le département, valant 17,100,000 fr. Ce rendement est inférieur à celui des départements voisins, dont la moyenne serait 16, 17 et 18 hectol.

Le poids de l'hectolitre de blé dépend de la réussite de chaque récolte; il est en moyenne de 73 kilog. 50. Cependant des blés rouges des environs d'Orgelet ont pesé jusqu'à 82 kilog. 50 l'hectolitre; mais ces qualités sont tout à fait exceptionnelles.

Tout le voisinage du premier plateau compris entre St-Amour et Arbois, produit généralement des blés rouges de très-belle et bonne qualité ; les beaux blés de Geruge, d'Essia, se vendent comme blés de semence, ainsi que ceux de Ruffey, Villevieux et territoires voisins.

Les blés blancs que fournit notre Bresse jurassienne ne sont pas aussi lourds, quoique d'une qualité plus agréable à l'œil ; leur farine ne contient pas autant de gluten que celle du blé rouge, et n'a pas, pour ce motif, autant de corps au travail du pétrin, c'est-à-dire qu'elle absorbe moins d'eau et donne moins de pain cuit en poids ; ils sont néanmoins recherchés pour obtenir la blancheur du pain.

En général, les blés du Jura peuvent être classés dans les qualités supérieures que la France récolte, et en mêlant dans des proportions convenables du blé rouge et du blé blanc de qualité même moyenne, on obtient une farine de qualité supérieure.

Avec des blés propres, c'est-à-dire débarrassés de toutes graines étrangères, on peut obtenir jusqu'à 70 p. 0/0 de bonne farine, soit 52 kil. 50 de farine sur 75 kil. de blé ; il doit rester en outre 5 à 6 p. 0/0 de farine de moindre qualité, ou 3 k. 75 par hectol. de blé.

Le poids en pain que peut rendre une quantité donnée de farine dépend, en premier lieu, de la qualité du blé moulu ; ainsi certaines farines, quoique moyennes en qualité, ne donnent pas plus de 132 kilog. de pain pour 100 kilog. de farine, tandis que d'autres donneront jusqu'à 140 à 142 kilog. de pain de premier choix. En second lieu, le travail de la mouture est d'une grande importance : des meules très-bonnes, tenues en excellent état de rhabillage et gouvernées par un homme habile, donneront certainement de la farine en plus grande quantité et de qualité supérieure.

En blutant à 25 p. 0/0, on obtient :

Sur 100 kilog. de blé moulu, 70 kilog. de bonne farine de ménage.
— 5 kilog. de farine de basse qualité.
— 5 kilog. de bonne recoupe.
— 18 kil. 50 de son.
— 1 kil. 50 de déchet.

En mouture de commerce, les 70 kilogr. de farine se divisent de la manière snivante :

50 kilog. de farine première fleur, pour boulangerie.
15 kilog. de farine seconde.
5 kilog. de farine ronde.

Le surplus se désigne sons le nom de *farine bise*.

Chaque hectare de blé exigeant en moyenne 210 litres de semence ou 4,000,000 de grains environ, soit 4 grains par décimètre carré, le total de la semence pour 57,000 hectares serait 119,700 hectolitres. Cette semence, retranchée de la production totale annnelle, 855,000 hectol., laisserait à la consommation 735,300 hectolitres pesant 54,044,550 kilog., donnant en farine 37,831,185 kilog. et 51,450,412 kilog. de pain de bonne qualité. Or, en moyenne, une personne consomme 600 grammes de pain par jour, soit par an 219 kilog. Chaque année, la consommation en pain serait donc, pour toute la population du Jura, de 65,262,000 kilog. Le déficit, de 13,811,588 kilog., tendrait à démontrer que le Jura est tributaire de ses voisins pour le pain de ses habitants; mais on peut affirmer qu'il n'en est rien, car, d'nne part, il faut tenir compte du pain fabriqué avec d'autres céréales, telles que épeautre, méteil, seigle, etc., et, d'nn autre côté, on additionne à la farine de blé des fèves, de l'orge, dn maïs, des pommes de terre, etc., en sorte que les cultivateurs, surtout en Bresse, vendent une bonne partie de leur blé, et qu'il en sort dn Jura une certaine quantité difficile à évaluer.

Quant aux autres espèces de céréales ayant une importance beaucoup moindre que le froment, les tableaux ci-après, qui les concernent donnent le total pour le département et non par arrondissement. Leur revenu moyen annuel est de 9,000,000 de francs, ce qui porte à 26,000,000 de francs le revenu annuel moyen des céréales.

NOMS DES DENRÉES.	Nombre d'hectares cultivés.	Produit moyen par hectare.	Poids moyen de l'hectolitre.	Prix moyen par hectolitre.	Poids moyen de la paille par hectare.
	hectares.	hectol.	kilog.	fr. cent.	kilog.
Épeautre	148,50	4,67	22,74	5,63	295,48
Méteil	2030,17	13,07	68,62	14,68	2123,33
Seigle	9498,17	12,71	68,16	13,52	1813, »
Orge	13074,54	14,48	59,62	12,03	1652, »
Maïs	16267,61	14,96	67,06	13,20	»
Sarrazin	822,98	8,57	40,17	7,38	»
Avoine.	16519,88	17,11	42,93	8,52	1222,65
Pommes de terre . . .	2054,04	60,66	37,41	6,06	»
LÉGUMES SECS.					
Haricots	» »	8,82	» »	23,12	»
Lentilles	732,37	9,36	17,21	»	»
Fèves	2416,09	11,24	14,89	»	»
Pois secs	966,22	7,28	20,80	»	»
CULTURES INDUSTRIELLES.		quint. mét.	quint. mét.		
Betteraves à sucre . .	58, »	137,94	1,06	»	»
GRAINES OLÉAGINEUSES.					
Colza	341,80	4,39	12,72	»	»
Œillette	9, »	2,12	3,50	»	»
Navette	1709,57	6,85	19,75	»	»
Autres	172,73	3,60	11,94	»	»

VIGNES.	Lons-le-S.	Dole.	Poligny.	St.Claude	Département.
Superficie en hectares. .	9960,58	4067,25	4748,25	84,85	18860,93
Produit moyen par hectare, en hectolitres . .	37,88	32,78	30,80	18,90	30,04

On peut compter actuellement 20,000 hectares de vignes occupant 15,000 familles qui travaillent à moitié fruit, et produisant en moyenne 30 hectol. de vin, soit 640,000 hectol., qui donneraient pour chaque habitant 213 litres, et pour valeur totale 12 à 15 millions de francs.

L'excédant de l'exportation sur l'importation des vins, dans le département, peut être évalué au moins à la moitié de la production moyenne, c'est-à-dire à 350,000 hectolitres. On peut classer ainsi les vins du Jura : 1° Vins rouges communs; 2° Vins fins; 3° Vins blancs ordinaires, dont une partie est champagnisée ; 4° Vins blancs fins secs ; 5° Vins blancs mousseux naturels; 6° Vins blancs rosés communs ; 7° Vins fins de pulsard ; 8° Vins jaunes secs; 9° Vins jaunes demi-liqueur; 10° Vins jaunes de liqueur ou de garde; 11° Vins de paille liqueur.

Le vin rouge du Jura est en général un peu dur au palais; mais il rachète amplement ce minime défaut par une action singulièrement bienfaisante sur les voies digestives, ce qui le fait préférer à tout autre vin ordinaire par les estomacs qui en ont l'habitude. Il est d'un rouge jaunâtre clair, très-peu coloré, surtout quand il est vieux.

Les localités renommées par leurs vins rouges sont : les Arsures, Salins, St-Laurent-la-Roche, Arbois, Poligny, Conliége, Voiteur, Menétrux et territoires immédiatement voisins de ces localités.

Le vin blanc de garde de Château-Chalon mérite en tous points le qualificatif de *princier ;* viennent ensuite ceux de l'Étoile, d'Arbois, de Conliége, de Poligny, etc. La fabrication des vins de Champagne progresse tous les jours et donne des produits excellents. Le vin de paille, cette délicieuse liqueur de nos propriétaires vinicoles, s'obtient par des soins minutieux dans la récolte et la cuvaison.

PRÉS ET FOURRAGES.

NATURE DES PRAIRIES.	Étendue en hectares des prés à faucher.	Produit moyen par hectare en quintaux métriques.	Prix moyen du quintal métr. de foin.
Prés naturels secs ou ne recevant que l'eau de la pluie. . . .	38205,31	20,51	7,76
Arrosés naturellement. . . .	12669,59	28,92	7,93
Arrosés artificiellement	5157,62	32,51	7,95
Prés artificiels	19982, »	45,23	7,70

Le total moyen du foin produit est de 2,216,959 quint. mét.; or, il faut en moyenne chaque jour à chaque tête de bétail 12 kilog. de foin, ou 9 kilog. de trèfle, ou 70 kilog. de betteraves; ces deux derniers aliments étant malheureusement rares dans le Jura, l'alimentation du bétail doit porter en général sur le foin. On peut compter que le pâturage entre pour un quart dans l'alimentation annuelle, ce qui réduit à 9 kilog. la quantité journalière de foin pour chaque animal, soit pour l'année 3,285 kilog., et pour les 220,000 têtes de bétail que fournit le Jura, 7,227,000 quint. mét. de foin exigé, ce qui donnerait un déficit de 5,000,000 de quint. mét. Ce déficit est comblé en général par la paille, qui cependant nourrit peu et serait indispensable à la production du fumier. Il y aurait donc lieu de créer des prairies, soit naturelles, soit surtout artificielles, qui permettraient de soumettre nos terres à un assolement plus rationnel. En dotant chaque hectare cultivé de deux têtes de gros bétail pour lui fournir le fumier nécessaire, on augmenterait le rendement de chaque surface en céréales, ce qui permettrait de restreindre cette culture au bénéfice des prairies.

L'ÉLÈVE DU BÉTAIL DANS LA MONTAGNE A PARTIR DU 1er PLATEAU, LES VIGNES SUR LES PREMIÈRES RAMPES, ET LES CÉRÉALES DANS LA BRESSE AMENDÉE, FORMENT TOUT L'AVENIR AGRICOLE DE NOTRE RICHE JURA.

III. VALEUR VÉNALE

ET RENDEMENT NET ANNUEL DES SURFACES DU JURA.

Le tableau suivant est le résumé de 18,000 baux, actes de ventes, etc., depuis 18 ans. La valeur vénale (et par suite le rendement net annuel) doit être considérée comme au-dessous de la vérité : 1° parce que le prix inscrit sur les actes de ventes est ordinairement inférieur à la réalité et se complète par ce qu'on appelle *sous-main, étrennes,* etc.; 2° parce que la valeur des terres, dans le Jura surtout, a augmenté de 1/5 au moins depuis 4 ou 5 ans, en sorte que, pour avoir la valeur vénale actuelle, on peut ajouter 1/4 en plus aux données de ce tableau.

ARRONDISSEMENTS et CANTONS.	TERRAINS DE QUALITÉ SUPÉRIEURE.			TERRAINS CULTIVÉS ORDINAIRES.			PRÉS.		
	Contenance en hectares.	Valeur vénale par hectare	Produit net annuel par hectare	Contenance en hectares.	Valeur vénale par hectare.	Produit net annuel par hectare	Contenance en hectares.	Valeur vénale par hectare.	Produit net annuel par hectare
LONS-LE-SAUNIER		fr.	fr.		fr.	fr.		fr.	fr.
Lons-le-Saunier.	161	6340	204	4046	1890	64	1304	3890	141
Bletterans.	86	5624	118	7023	1749	52	2298	2530	94
Saint-Amour . . .	111	4701	142	4499	1477	45	787	2765	110
Arinthod	91	4641	111	7975	1185	33	2430	2191	66
Beaufort	74	3899	104	5527	1440	46	1343	2941	121
Clairvaux.	36	4122	115	6473	1216	32	2271	1714	55
Conliége	66	5645	132	6085	1428	42	841	2154	66
Saint-Julien. . . .	36	4286	128	5780	1342	42	1244	2428	96
Orgelet	50	3842	117	7608	1388	40	2059	1933	77
Sellières	63	4270	102	2903	1665	56	1201	3408	130
Voiteur.	87	5437	110	5215	1541	45	813	2765	94
DOLE.									
Dole . . . : . . .	171	4344	169	5719	1651	55	1111	2410	85
Chaumergy. . . .	19	2468	79	4412	791	32	1386	287	96
Chaussin	84	3278	101	8855	1035	39	1688	2765	100
Chemin.	55	3670	123	10745	1879	66	869	2348	86
Dampierre	103	3189	126	3867	1592	48	728	1783	111
Gendrey	51	3741	130	4198	1109	42	990	2629	111
Montmirey-le-Ch.	56	3288	121	5046	1319	33	1075	2643	96
Montbarrey. . . .	88	3661	160	5896	2152	66	1238	2326	91
Rochefort.	78	3605	146	5009	1422	43	737	2972	126
POLIGNY.									
Poligny.	92	5178	138	9817	1587	48	2807	3128	114
Arbois	79	9253	223	3595	2180	64	1753	3143	90
Champagnole. . .	59	3542	91	9740	1242	36	3446	1331	44
Nozeroy	9	3700	116	9554	1542	46	1559	1337	51
Les Planches. . .	17	3448	95	3373	1683	41	739	1552	48
Salins.	174	5824	170	6853	2203	65	886	2427	67
Villers-Farlay . .	82	4343	121	3205	2732	81	691	2977	93
SAINT-CLAUDE.									
Saint-Claude . . .	113	5832	126	5757	2104	44	1705	2835	63
Les Bouchoux . .	12	383	77	3235	2103	41	1602	2289	47
Saint-Laurent. . .	40	3050	73	5738	1380	34	2119	2011	52
Moirans.	36	3306	67	4004	1686	40	1860	2588	61
Morez.	19	2368	50	5016	1621	35	1105	2125	53

VIGNES.			BOIS.			PATURES.			CARRIÈRES, ÉTANGS, GRAVIERS.		
Contenance en hectares.	Valeur vénale par hectare.	Produit net annuel par hectare	Contenance en hectares.	Valeur vénale par hectare.	Produit net annuel par hectare	Contenance en hectares.	Valeur vénale par hectare.	Produit net annuel par hectare	Contenance	Valeur vénale.	Produit net annuel.
	fr.	fr.		fr.	fr.		fr.	fr.	hect.	fr.	fr.
2377	3054	96	649	712	21	1103	356	9	16	113	3
593	2892	89	2968	815	25	320	436	13	180	1330	38
540	2180	86	2038	463	19	1529	125	5	»	»	»
400	1098	31	4229	210	6	5490	93	2	»	»	»
1522	2877	94	1947	599	14	1838	108	2	»	»	»
»	»	»	5236	557	15	5342	187	4	»	»	»
1030	3773	102	4527	620	17	2215	170	5	10	3310	111
135	1233	41	1917	289	12	3038	105	4	»	»	»
2	1000	30	6690	381	14	4121	13	4	»	»	»
1424	2351	84	1522	927	29	183	270	6	»	»	»
1587	2520	78	3307	579	19	1092	210	5	»	»	»
1205	2812	101	1979	865	30	553	197	10	33	826	28
10	1200	50	2795	716	27	100	300	10	»	»	»
43	2684	97	4016	854	29	290	330	11	203	13384	46
»	»	»	1311	870	36	674	539	22	»	»	»
76	2004	99	1383	1010	29	228	286	9	57	814	25
552	2417	117	2419	1079	31	287	227	7	»	»	»
1148	2639	134	3685	1042	30	330	267	9	»	»	»
7	1800	90	2819	1110	33	223	401	13	»	»	»
1126	3419	133	1957	1025	31	538	126	4	3	600	30
1497	4169	130	7892	780	24	1606	214	7	12	1200	30
1885	6318	168	4440	649	23	623	170	8	»	»	»
»	»	»	5987	601	20	4624	193	6	»	»	»
»	»	»	2855	665	22	4835	444	13	»	»	»
»	»	»	2280	401	14	3206	301	8	»	»	»
942	4620	143	3614	640	19	2822	154	58	7	8000	240
494	3001	93	2620	710	23	585	144	6	»	»	»
»	»	»	8625	341	3	9568	537	11	33	371	7
»	»	»	4447	657	15	4577	714	14	17	300	6
»	»	»	8202	30	1	4548	153	4	»	»	»
40	2290	46	5792	223	7	5467	122	3	»	»	»
»	»	»	10161	200	6	5647	372	8	»	»	»

Le tableau précédent montre, par la logique des chiffres :

1° Que les terrains dits de qualité supérieure donnent le plus fort rendement : ce sont les jardins, les chenevières, les vergers, etc., dont la surface, très-restreinte, reçoit des engrais abondants et des travaux fréquents.

2° Que les prairies donnent en général le plus fort rendement, en plaine comme en montagne.

3° Que les vignes viennent ensuite dans l'ordre d'importance ; mais leur culture ne donne un bon produit que sur les rampes du 1er plateau. En considérant leur rendement moyen sur cette zône, les vignes prendraient le 1er rang comme produit.

Conséquence : L'excellente qualité de nos fourrages, faciles à produire partout et donnant le meilleur rendement, doit pousser à la création des prairies et à l'élève du bétail, d'où dépend l'avenir de notre agriculture dans la montagne.

V. MINÉRALOGIE.

La minéralogie a pour objet l'étude des substances minérales à *composition chimique définie*.

Les caractères des minéraux sont : 1° Physiques, 2° Chimiques.

Les caractères physiques ou extérieurs tombent le plus souvent immédiatement sous les sens.

Ces caractères sont : 1° *La forme*, 2° *la structure*, 3° *les propriétés optiques*, 4° *la phosphorescence*, 5° *la pesanteur spécifique*, 6° *l'élasticité*, 7° *les propriétés électriques* ou *magnétiques*, 8° *la cohésion*, 9° *l'action sur les organes du toucher*, 10° *l'odeur*, 11° *la saveur*, 12° *la faculté hygrométrique*.

1° La forme, caractère très-essentiel, est : *A*, régulière ; *B*, irrégulière ou accidentelle.

A. La *forme régulière* résulte de la combinaison des molécules minérales suivant les lois chimiques ; cette combinaison donne naissance à un corps géométrique régulier, nommé *cristal*. Le nombre

des formes cristallines différentes qu'affectent les minéraux cristallisés, est très-considérable; mais, en comparant leurs propriétés physiques et géométriques, on a pu faciliter singulièrement l'étude de ces formes en les partageant en six groupes, essentiellement distincts les uns des autres, et que l'on nomme *systèmes cristallins.*

Lorsque des minéraux possèdent une composition chimique identique, leurs formes appartiennent toujours à un même système cristallin.

Lorsque des minéraux diffèrent dans leur composition chimique, leur cristallisation est différente, et, dans le cas de ressemblance dans les formes cristallines, leurs formes primitives possèdent des angles différents.

Les deux lois précédentes, découvertes et formulées par le célèbre abbé Haüy, créateur de la cristallographie, présentent, sur 350 espèces cristallisées, à peine une dizaine d'espèces qui semblent faire exception, mais dont la composition complexe donne la raison de ce fait anormal en apparence, en confirmant les lois précédentes.

Les six systèmes cristallins sont caractérisés chacun par une forme type d'où dérivent toutes les autres formes du même groupe, et qui donne son nom au système.

Ces types sont : 1° CUBE; 2° PRISME DROIT A BASE CARRÉE; 3° PRISME DROIT A BASE RECTANGLE; 4° RHOMBOÈDRE OU PRISME RHOMBOÏDAL OBLIQUE, DONT TOUTES LES FACES SONT ÉGALES; 5° LE PRISME RHOMBOÏDAL OBLIQUE, OU PRISME OBLIQUE SYMÉTRIQUE; 6° LE PRISME OBLIQUE NON SYMÉTRIQUE.

L'opération mécanique par laquelle on parvient à obtenir la forme primitive dans un cristal, se nomme *clivage*; ce n'est pas autre chose que la division du cristal, soit au moyen du couteau, soit par le choc du marteau.

La forme primitive peut se modifier de mille manières dans une même espèce cristalline et donner un grand nombre de formes secondaires, mais toujours en suivant certaines lois géométriques.

Les cristaux altérés peuvent être *cylindroïdes, bacillaires* ou en

baguettes; *lenticulaires*, ayant la forme d'une lentille; *aciculaires* et *capillaires*, ayant la forme d'un fil ou d'un cheveu; *laminiformes* ou *lamelliformes*, en lamelles juxtaposées.

B. La forme irrégulière ou accidentelle est seulement le résultat de l'agrégation moléculaire, ou d'une combinaison chimique gênée dans son développement. Elle peut être *coralloïde*, branchue, comme le corail; *mamelonnée*, lorsqu'elle présente des mamelons à sa surface; *tuberculeuse*, à protubérances arrondies; *globuliforme*, à forme sphéroïde; *stratiforme*, en couches parallèles droites ou ondulées; *géodique*, à cavité arrondie.

2° La structure est le mode d'arrangement des molécules; les minéraux cristallisés ont une structure régulière, et les non cristallisés l'ont irrégulière; elle peut être *compacte* ou serrée comme le marbre; *granulaire*, ou en grains; *saccharoïde*, ayant la structure du sucre; *arénacée*, ou en sable; *vitreuse*, ressemblant au verre; *résinite* ou *céroïde*, ayant l'aspect de la résine ou de la cire.

3° Les propriétés optiques des minéraux sont: la *réfraction*, la *couleur*, la *transparence*, la *translucidité*, l'*éclat métallique nacré*, *vitreux*, *résineux*, *gras*, etc.

4° La phosphorescence est la propriété en vertu de laquelle un corps paraît lumineux pendant la nuit.

5° Le poids spécifique est le poids sous l'unité de volume (caractère important); on peut dire encore que le poids spécifique indique le rapport entre le poids d'une substance et le poids d'un égal volume d'eau. Ainsi, quand on dit que le poids spécifique du zinc est 7, cela signifie que le centimètre cube de zinc pèse 7 grammes, ou que le zinc pèse 7 fois plus que l'eau, sous le même volume.

6° L'élasticité est la propriété qu'ont certains corps, qui se sont laissé comprimer, de reprendre ensuite leur forme et leur état primitifs quand la force qui avait modifié cette forme a cessé d'agir.

7° Les propriétés magnétiques sont celles en vertu desquelles certains minéraux agissent sur l'aiguille aimantée.

8° La cohésion, ou résistance, constitue la *dureté*, la *ténacité*, la *fragilité*, la *flexibilité*, la *malléabilité*, la *ductilité*.

9° L'action sur les organes du tact ou toucher donne la *douceur* ou l'*onctuosité*, la *rudesse*, la *faculté de conduire la chaleur*.

12° La faculté hygrométrique est la plus ou moins grande tendance à absorber l'humidité atmosphérique; elle produit le *happement à la langue*, la *déliquescence* et l'*efflorescence*.

Les caractères chimiques se trouvent : 1° Par la *voie sèche* (feu de chalumeau, d'un fourneau, d'une forge, etc.);

2° Par la *voie humide* (dissolution dans un liquide, réactif, etc.)

Le mot *oxyde* indique la combinaison de l'oxygène avec un corps simple, le plus ordinairement un métal. Suivant les diverses proportions de l'oxygène, on fait précéder le mot *oxyde* des mots *proto* (moindre degré d'oxydation), *deuto*, *trito: protoxyde*, *deutoxyde*, *tritoxyde*. Le plus haut degré d'oxydation se nomme *peroxyde*.

Quelques *oxydes*, formés d'un métal qu'il est très-difficile d'isoler et qu'on ne trouve jamais à *l'état natif ou pur dans la nature*, ont reçu le nom d'*alcalis* et de *terres ;* les premiers ont une saveur *caustique* et ramènent au bleu les couleurs végétales rougies par un acide. Les terres ne jouissent pas de cette propriété ; elles sont insolubles dans l'eau, sans saveur, etc. Certains oxydes ont la propriété de s'unir aux acides pour former des sels, on leur a donné le nom spécial de *bases salifiables* ou simplement de *bases*.

Les *acides* sont formés par la combinaison d'un corps simple avec un autre corps qui est ordinairement l'*oxygène* ; quand ils sont solubles, ils ont une saveur aigre et rougissent les couleurs bleues végétales. On les désigne en ajoutant au corps simple l'une des terminaisons ique ou eux. Ex.: acide carbonique (combinaison d'oxygène et de carbone); acide sulfurique (oxygène et soufre).

On appelle *sel* la combinaison d'un acide avec l'un des oxydes qui ont reçu le nom de *bases salifiables*. On désigne les sels en changeant la terminaison ique de l'acide en ate, et en y ajoutant le nom de la

base. Exemple : carbonate de chaux (combinaison de l'acide carbonique avec l'oxyde de calcium ou chaux.)

En minéralogie, on nomme toujours *la base* la première. Exemple : chaux carbonatée, fer sulfaté, alumine fluatée, etc.

Pour désigner la combinaison d'un métal avec un corps simple non métallique autre que l'oxygène, on termine en URE le nom de ce corps. Ex.: sulfure de fer, ou fer sulfuré (combinaison de soufre et de fer pur). Les combinaisons de métaux entre eux se nomment *alliages*.

Les corps qui renferment de l'eau en combinaison sont dits ***hydratés***; ceux qui n'en renferment pas sont appelés ***anhydres***.

On appelle *formules* minérales ou chimiques des signes qui, par quelques lettres diversement placées, indiquent immédiatement la composition intime des corps qu'ils représentent.

On est convenu de représenter tous les corps simples par une ou deux lettres, ordinairement les initiales du nom de ces corps; ainsi l'oxygène est représenté par O, l'hydrogène par H, etc.

Pour formuler le fer sulfuré, on écrit FS^2. Le petit chiffre ^{2} placé au-dessus de la lettre S qui représente le soufre, indique deux parties de cette substance pour une de fer. L'antimoine sulfuré se formulera ainsi : Sb^2S^3, ou 2 parties d'antimoine (stibium) pour 3 de soufre.

Un élément barré ou souligné est considéré comme double; ainsi, la formule précédente peut s'écrire: $\underline{Sb}S^3$ ou $\not{S}bS^3$.

Un chiffre placé devant une lettre multiplie tous les éléments qui le suivent, jusqu'au premier signe +. Soit la formule de l'alun : $KSu^2+3AlSu^2+24aq$. Le chiffre 3 qui, dans cette formule, suit le premier signe +, multiplie tout le 2e terme

L'eau s'indique par *aq.* (aqua); la formule précédente indique que l'alun contient 24 parties d'eau.

En minéralogie, on désigne ordinairement les corps simples et leurs combinaisons *sans oxygène, par des lettres droites*; les combinaisons oxydées le sont par des lettres *penchées*. Ex. : S, soufre; *Su*, acide sulfurique; Fe, fer; *Fe*, fer oxydé; FeS^2, fer sulfuré; $FeSu^2+6aq$, fer sulfaté hydraté.

On indique quelquefois les parties d'oxygène d'une combinaison par des points placés au-dessus des lettres qui désignent l'élément oxygéné; dans ce cas, la formule est toujours en lettres droites. 1er Ex. : $\not{H}$ ou *aq.*, désignant l'eau, donne deux parties d'hydrogène pour une partie d'oxygène. 2e Ex. : $\dddot{S}$ ou *S*, acide sulfurique, ou 3 parties d'oxygène pour une de soufre.

Les classifications minérales ont pour base la composition chimique. Nous classerons les minéraux du Jura d'après le système de M. DUFRÉNOY.

On divise les minéraux en 6 classes:	1re *Classe*,	CORPS SIMPLES, formant un des principes essentiels des minéraux composés.
	2e —	ALCALIS, ou SELS TOUS SOLUBLES.
	3e —	TERRES ALCALINES et TERRES.
	4e —	MÉTAUX.
	5e —	SILICATES.
	6e —	COMBUSTIBLES D'ORIGINE ORGANIQUE.

DESCRIPTION

des espèces et des variétés minérales rencontrées dans le Jura.

1re CLASSE. — CORPS SIMPLES NON BASIQUES.

Corps simples, électro-négatifs, ne jouant jamais le rôle de base avec les corps des autres classes, et faisant toujours partie constituante des composés binaires; formant des gaz permanents, soit seuls, soit combinés avec d'autres corps de la même classe.

1er	Genre,	OXYGÈNE.	
2e	—	HYDROGÈNE.	1re Espèce, *Hyd. azoturé,* ou *Ammoniaque.* 2e Espèce, *Hydrogène sulfuré.* 3e Espèce, *Hydrogène carboné.* 4e Espèce, *Eau.*
3e	—	AZOTE.	
4e	—	CHLORE. . .	5e Espèce, *Acide hydrochlorique.*
5e	—	BROME.	
6e	—	CARBONE. . .	6e Espèce, *Acide carbonique.*
7e	—	SILICIUM . .	7e Espèce, *Quartz.*
8e	—	TITANE.	
9e	—	SOUFRE . .	8e Espèce, *Soufre natif.* 9e Espèce, *Acide sulfurique.*
10e	—	ARSENIC.	
11e	—	PHOSPHORE.	
12e	—	ANTIMOINE .	10e Espèce, *Antimoine sulfuré.*
13e	—	CHROME . .	11e Espèce, *Chrome oxydé.*

1er Genre, Oxygène.

Corps gazeux, incolore, inodore, insipide, activant et entretenant la combustion des corps et la respiration des animaux, ne se présente jamais à l'état pur dans la nature, mais est très-répandu à l'état de mélange ou de combinaison. Il pèse 740 fois moins que l'eau. Dans la proportion de 21 pour cent, il forme avec le gaz azote *l'air atmosphérique;* combiné avec l'hydrogène dans la proportion de 88,8 pour cent, il forme *l'eau*, qui, à son tour, renferme ce gaz en dissolution lorsqu'elle est au contact de l'air. *Il entre en grande quantité dans la composition de toutes les terres et des roches.*

2e Genre, Hydrogène.

Ce gaz, rarement pur dans la nature, entre dans la composition de l'eau, des végétaux, des animaux et de quelques minéraux.

1re *Espèce.* — Hydrogène azoturé, AzH^3, ou *Ammoniaque.*

Gaz incolore, d'une odeur très-piquante qui agit fortement sur les yeux et le nez, et provoque le larmoiement et l'éternuement. Les lieux d'aisances, les fumiers, les cadavres en putréfaction, etc., le produisent en quantité. Il est en grande partie la source de l'azote que renferment les engrais; mais, étant très-volatil, il se perd en partie dans l'air; il est urgent de le fixer à l'aide d'un acide qui forme un sel soluble, absorbable par les plantes et non volatil. L'acide sulfurique, le sulfate de fer ou de chaux sont très-propres à cet usage, et forment un sulfate d'ammoniaque qui est un excellent engrais.

2e *Espèce.* — Hydrogène sulfuré, H_2S ou HS.

Air puant; acide sulfhydrique; gaz ayant l'odeur des œufs pourris, brûlant avec une flamme blanche. Poids spécifique : 1,1912, l'air étant 1.

Il se rencontre en dissolution dans les eaux des puits salés de Lons-le-Saunier et de Salins, auxquelles il communique des propriétés curatives; il se dégage aussi des sondages faits pour l'exploitation du sel gemme à Lons-le-Saunier et à Salins, ainsi que des marais renfermant des matières animales ou végétales en décomposition, et surtout des lieux d'aisances mal fermés, des éviers, etc. L'air contenant 1/200 d'hydrogène sulfuré est mortel pour un cheval, à plus forte raison pour l'homme. Les fumigations de chlore étendu d'air combattent les nombreux accidents occasionnés par ce gaz au moment où l'on vide les fosses d'aisances.

3e *Esp.* — Hydrogène carboné, HC, *Protocarbure d'hydrogène.*

Gaz incolore, insipide, brûlant avec une flamme jaune, formant avec un volume d'oxygène égal au sien, un mélange détonant. Poids spécifique : 0,559

Ce gaz, très-fréquent dans la nature, se dégage abondamment du sein des eaux stagnantes renfermant des matières organiques en décomposition, de la surface du sol, et en particulier des tourbières par un temps chaud.

4e *Espèce.* — Eau, $\underline{\dot{H}}$ ou Aq.

L'eau, dont tout le monde connaît l'importance, est un minéral qui se rencontre à l'état *gazeux, liquide* ou *solide.* Gazeux, il prend le nom de *vapeur d'eau,* de *brouillard,* etc. Liquide, il forme les fontaines, les rivières et les étangs; solide, on l'appelle *neige, glace, grêle,* etc.

L'eau pure est un composé de 11,10 parties d'hydrogène et de 88,90 d'oxygène. Son poids spécifique à 4° est 1; il sert de terme de comparaison ou d'unité pour le poids spécifique des liquides et des solides. L'eau se solidifie ou gèle à 0, 1, 2, 3 ou 4° sous zéro, suivant qu'elle est plus ou moins pure. Elle cristallise en prismes réguliers à six faces.

Les eaux sont : 1° *Pures ou potables*; 2° *Minérales.*

Eaux pures. — Les eaux pures sont limpides, sans goût ni odeur, dissolvent bien le savon et cuisent parfaitement les légumes. La plupart des sources du Jura sont chargées de diverses substances minérales en dissolution ou en suspension, qui les rendent impures, sans cependant leur ôter les qualités qui doivent les rendre propres à la boisson et aux irrigations. Les dolomies, la chaux, le plâtre et l'argile s'y trouvent souvent en suspension.

Eaux minérales. — Les eaux minérales renferment en dissolution ou en suspension des principes minéraux qui les rendent ordinairement impropres aux usages domestiques, et leur communiquent souvent des propriétés médicinales.

On peut diviser les eaux minérales du Jura en :

1° *Sulfureuses.*
2° *Carbonatées.*
3° *Salines.*
4° *Plâtreuses.*
5° *Magnésiennes.*
6° *Ferrugineuses.*
7° *Tannifères.*

1° *Les eaux sulfureuses* renferment des sulfures alcalins, des sul-

fates complexes et des sulfhydrates. Les principales localités qui les fournissent sont : Salins, Jouhe, la Muire, près de Plainoiseau, et Lons-le-Saunier. La plupart des sources ou des puits qui avoisinent les gisements de fer sulfuré, les marnes irisées, ont le goût fade et l'odeur particulière qui caractérisent les eaux sulfureuses.

2° *Les eaux carbonatées* renferment particulièrement de l'acide carbonique et du calcaire en dissolution ou en suspension ; arrivées à la surface du sol, ces eaux laissent dégager l'acide carbonique, et le calcaire dissous se dépose alors sous forme de tuf, de concrétions, de stalactites, etc. La plupart des eaux qui sourdent de la montagne appartiennent à cette variété, qui est excellente pour les besoins du ménage, pour le bétail et les irrigations.

Les eaux marécageuses des mortes du Doubs laissent dégager une grande quantité d'hydrogène carboné, et causent des fièvres qui déciment souvent la population riveraine, surtout vers le Petit-Noir.

3° *Eaux salines* ou *salées*. Nous comprenons sous cette catégorie les eaux dites *salées*, qui contiennent en dissolution particulièrement le chlorure de sodium ou sel de cuisine. (Voir l'art. *Sel*.) Les principales sont : Salins, Lons-le-Saunier, Montmorot, Grozon, le Bief-Salé près de Poligny, les puits à muire près de Plainoiseau, la Berne près de Nozeroy, la fontaine de Sarseine, près d'Aresches, etc., le Meuret, près de Domblans, les sources de Montagna-le-Reconduit et de Tourmont, les eaux marécageuses d'Arlay et de Saint-Germain.

4° *Sources plâtreuses*, ou *séléniteuses*, ou *gypseuses*. Elles renferment particulièrement du plâtre ou gypse en suspension ou en dissolution. Elles avoisinent ordinairement les carrières de plâtre ou les marnes irisées, gypseuses. Sur la ligne de St-Amour à Salins, on trouve un grand nombre de sources gypseuses : Courbouzon, Montmorot, Saubief, Plainoiseau, Montchauvrot, Salins, etc. On dit qu'elles peuvent occasionner les scrofules, le goître, etc. Elles cuisent peu les légumes; mais, comme eaux d'irrigation, elles sont bonnes sur les prés secs.

5° *Eaux magnésiennes*. Ces eaux, chargées de magnésie carbo-

natée et d'autres sels plus ou moins complexes, sont le plus souvent impotables et surtout très-mauvaises en irrigation. On les rencontre quelquefois dans la zone de Saint-Amour à Salins: Gizia, Saubief, Baume (vallée), etc.

6° *Eaux ferrugineuses*. Elles sont ordinairement chargées de fer à l'état d'oxyde, quelquefois d'un peu de sulfate et de divers gaz. On les rencontre assez communément dans la montagne: Morez, Clairvaux, Bief-du-Fourg, Marnoz, Courbouzon, Andelot, Lons-le-Saunier (Mission), Jouhe, Sirod, Ougney, etc. La plupart des eaux des tourbières sont aussi légèrement ferrugineuses. Ces eaux sont bonnes en boisson, dans la cuisine et pour irrigations.

7° *Eaux tannifères*. Nous appelons ainsi les eaux dans lesquelles s'est formé l'acide humique ou tannique, qui empêche les végétaux des tourbières de se putréfier. En général, au sortir de la tourbière, ces eaux sont peu potables; il est toujours nécessaire qu'un certain parcours à l'air les débarrasse du tannin. Nous mettons dans la même catégorie celles qui traversent la surface du sol des forêts épaisses; les unes et les autres ne peuvent jamais servir à l'irrigation, si ce n'est sur un sol très-calcaire et très-sec.

On peut dire en général: 1° que les eaux du Jura sont très-variables dans leur composition; 2° que, malgré la variabilité de leur composition, presque toutes peuvent servir en boisson, la plupart sont propres aux besoins du ménage et presque toutes aux irrigations.

3e Genre, Azote, Ni.

Gaz incolore, inodore, insipide, n'entretenant ni la combustion ni la respiration. Poids spécifique: 0,9757 (air, 1). Ce gaz est 815 fois plus léger que l'eau; il n'existe pas à l'état de pureté dans la nature, mais il entre dans la composition de quelques végétaux et de tous les tissus animaux. L'air, cette masse gazeuse qui enveloppe notre globe, est un *mélange* de 21 d'oxygène et de 79 d'azote. Dans le phénomène de la respiration, on aspire l'air et on *expire* de l'azote, l'oxygène qui y est mélangé étant absorbé par le sang. Les engrais doivent la plus grande partie de leur énergie aux matières azotées.

4e Genre, Chlore, Cl.

Corps simple, gazeux, verdâtre, d'une odeur très-forte et piquante, détruisant toutes les couleurs végétales.

Ce gaz ne se trouve point pur dans la nature ; mais il entre dans la composition de quelques minéraux importants, tels que le sel gemme.

5e *Espèce.* — Acide Hydrochlorique, HCl.

Gaz incolore, d'une odeur forte et piquante.

Dans les dégagements considérables de gaz qui déterminèrent la suspension des travaux de sondage à la saline de Grozon, on reconnut parfaitement cet acide à son odeur caractéristique.

5e Genre, Brome, Br.

Corps liquide rouge, d'une odeur très-forte, infecte.

Il se trouve combiné avec le potassium dans les eaux salées de Salins et de Montmorot.

6e Genre, Carbone, C.

Corps simple, solide, vitreux et ordinairement transparent quand il est pur, souvent alors coloré diversement et presque toujours cristallisé (diamant), quelquefois noir et compacte (carbonite), rayant tous les corps.

Ce minéral, très-rare à l'état pur ou de diamant, ne se rencontre pas dans le Jura ; il est, du reste, très-abondant à l'état de combinaison. Les substances animales, mais surtout les végétales, un grand nombre de minéraux, particulièrement la houille, le renferment en abondance. La pierre à chaux en contient 19,48 pour 100 à l'état d'acide carbonique.

6e *Espèce.* — Acide Carbonique, $\ddot{C}$ ou *C*.

Corps gazeux, incolore, d'une odeur piquante, donnant à l'eau une saveur acidule, éteignant les corps en combustion, axphyxiant presque instantanément les hommes et les animaux qui le respirent pur ; sa pesanteur spécifique par rapport à l'air étant 1,524, il ne s'élève presque jamais à plus de 50 à 60 centimètres du sol.

On le trouve mélangé à l'air dans la proportion de 5 à 6 millièmes ;

la plupart des eaux qui traversent les grottes ou conduits souterrains, contiennent ce gaz en dissolution ; les eaux salées de Lons-le-Saunier, Montmorot, Grozon et Salins, en renferment plus de 2 pour cent.

Il se dégage : 1° Des plantes, le soir et pendant la nuit ; 2° Du foin, des herbes en dessiccation ou en putréfaction, et surtout des fleurs : en conséquence, éviter de se coucher dans le foin non entièrement sec ; 3° Du vin, de la bière et autres boissons en fermentation : en pénétrant dans une cave où s'opère la fermentation vineuse, il faut éviter de respirer la couche de gaz en se baissant ; il serait prudent de porter en avant de soi une lumière, dont l'extinction subite avertirait du danger ; 4° Des charbons ardents qu'on laisse éteindre, et en général de toute espèce de combustion : éviter de laisser éteindre, la nuit, une certaine quantité de braise dans une chambre habitée ; 5° Des fours à chaux ; 6° De presque toutes les grottes profondes du Jura, surtout de celles qui renferment sur leurs parois ou leurs planchers beaucoup d'incrustations. L'homme et les animaux aspirent de l'air ordinaire, et expirent surtout l'acide carbonique. L'homme à l'état adulte expire 12 grammes de carbone par heure, soit 32 grammes ou 22 litres d'oxygène ; et, en 24 heures, 528 litres d'oxygène pur, qui, multipliés par 5, donnent 2640 litres ou plus de 2 mètres cubes et demi d'air dont l'homme aspirerait l'oxygène.

7e Genre, SILICIUM, Si.

Ce corps simple n'existe point à l'état libre dans la nature ; dès qu'il est en contact avec l'air, il s'oxyde et forme l'acide silicique ou quartz.

7e *Espèce*. — QUARTZ, $\ddot{\mathrm{S}}\mathrm{i}$ ou *Si*.

Le quartz est de la silice pure ; il raie le verre et tous les autres minéraux du Jura ; il fait feu au briquet, est infusible au chalumeau et insoluble dans les acides. Poids spécifique : 2,1 à 2,8.

1re *Sous-Espèce*. — Quartz hyalin, ou Cristal de roche.

Il se rencontre : 1° *En prismes hexagones*, transparents, quelquefois noirâtres ou rougeâtres, très-rarement violets (améthyste), tapissant des géodes.

La Serre, Cinquétral, St-Lupicin, Thoirette, et en général sur le 1er plateau. On en trouve rarement de beaux échantillons limpides.

2° *En prismes hexagones bi-pyramides*, rarement transparents, noirs ou blonds, mais presque toujours rouges ou rougeâtres, longs de quelques millimètres à 3 centimètres. Ces charmants cristaux, longtemps confondus avec la polyhalite, se trouvent en très-grande abondance dans les seuls gypses rouges, fibreux, des marnes irisées. Ils offrent presque toutes les modifications cristallines du quartz.

Pymont, Baume, Lons-le-Saunier, Grozon et Salins.

3° En *pyramides hexagonales, translucides*, blanches ou rougeâtres, recouvrant des boules siliceuses ou tapissant quelquefois l'intérieur des polypiers du J^1.

Montagnes de St-Amour, Cessia, Andelot, St-Julien, Thoirette, Arinthod, Orgelet, Moutonne, Wriange, Menotey, etc.

2e *Sous-Espèce.* — Quartz Agate calcédoine.

Se trouve: 1° *En rognons* bleuâtres, jaunâtres, rougeâtres, translucides ou mats: Montagnes de Saint-Amour et de St-Claude, la Serre; 2° *En magnifiques géodes mamelonnées* dans l'intérieur, recouvertes par des indices de cristallisation: Cinquétral, St-Julien, St-Lupicin et Moirans; 3° *Gélatineuse*, bleuâtre souvent nacré, en spirales ou en treillis, remplaçant le test de certaines coquilles bivalves: St-Claude et Sellières.

3e *Sous-Espèce.* — Quartz compacte.

1° *En masses compactes*, blanches, sonores, légères: Serger, Martinet, Maréchet, Cinquétral, Longchaumois, Messia, etc. Excellents matériaux pour l'empierrement des routes. 2° *En cailloux réniformes*, rougeâtres, appelés *chailles*: jurassique inf. et passage du J^2 au J^3 sur toute la ligne du 1er plateau. 3° *En rognons* blanchâtres, jaunâtres, à cassure conchoïde, quelquefois très-légers et recouverts d'une pellicule siliceuse blanche: Lect, St-Julien, les Rousses, et sur presque tout le 1er plateau. 4° *Pseudomorphiques*, formant le test ou le moule de quelques fossiles, particulièrement la matière des polypiers: mêmes localités.

4e *Sous-Espèce.* — Quartz Silex pyromaque.

Pierre à feu, à fusil. Cailloux ordinairement réniformes, blonds ou noirs, à cassure conchoïde.

Se trouve à Salins, Montagna, Dessia, St-Julien, Lancette, Dramelay, Césigna, Arinthod, Savigna. Il a été exploité autrefois comme pierre à fusil; quelquefois il est rougeâtre ou blanchâtre dans le J^1.

5e *Sous-Espèce.* — Quartz résinite.

Jaunâtre, céroïde, comme de la gelée; quelquefois, mais assez rarement, opalin: géodes de Cinquétral, de St-Lupicin et de Moirans. Il pourrait être taillé en bijoux. Un joli cône de bélemnite, dont la pointe est en belle opale, a été trouvé près de Sellières, par notre savant ami M. Defranoux.

6e *Sous-Espèce.* — **Quartz nectique.**

En rognons très-légers, spongieux : dans les argiles plastiques d'Étrepigney.

7e *Sous-Esp.* — **Quartz Grès, pierre à alguiser, pierre à meule.**

Petits grains quartzeux réunis par un ciment siliceux, jaunâtre, grisâtre, bleuâtre, verdâtre, quelquefois micacé, schisteux ou grenu. En bancs quelquefois d'une certaine épaisseur dans le trias, le J^1, le J^2, le J^3 et le néocomien. Dans la Serre, se trouve un grès marneux très-micacé.

8e *Sous-Espèce.* — **Quartz friable, pulvérulent.**

Sable siliceux, sol siliceux, silico-argileux, terre blanche, terre de Bresse.

Se trouve en grains fins ou même d'un certain volume, jaune, jaunâtre, rougeâtre, translucide.

Andelot, Belmont, Champvans, la Charme et sur presque toute la Bresse. Ce sable est très-propre à la fabrication du verre. Employé dans la chaux à bâtir, avec moitié de sable calcaire, il fait un mortier contre lequel la dent des rats ne peut absolument rien. — Pour le sol agricole siliceux, voir page 195.

Les sables siliceux de la Bresse sont employés, à l'usine de la Vieille-Loye, pour la fabrication au bois du verre à bouteilles destinées surtout à renfermer les vins fins et de garde. On emploie annuellement 630 mètres cubes de ces sables siliceux, provenant des côtes de Belmont, à 4 kilomètres de la Verrerie, et 350 mètres cubes de sables calcaires des terrains d'alluvions d'Arc-Senans ; ces sables, séchés et passés au tamis fin, sont mélangés à un poids de 45,000 à 50,000 kilog. de sulfate de soude à 90°. Ces matières, en proportions convenables, sont placées pendant 24 heures dans des fours à fritter, où elles subissent une opération qui a pour but de brûler les substances combustibles, et de dégager les gaz qui produiraient une trop grande effervescence dans les creusets pendant la fusion.

La production annuelle de cet important établissement est de 1,500,000 bouteilles de toutes formes et contenances, cloches pour jardins en verre blanc, mais plus spécialement des bouteilles pour les grands vins de Bourgogne, de Bordeaux et de garde du Jura, et pour vins de Champagne. Ces dernières, d'une fabrication très-soignée, ont une force de résistance de 25 à 35 atmosphères.

Le choix du verre destiné à renfermer des vins que l'on veut conserver, n'est point du tout indifférent et entre pour une large part dans la conservation du liquide ; sous ce rapport, on peut diviser les bouteilles en trois séries, suivant le combustible qui a occasionné la fusion du verre :

1° Bouteilles fabriquées au bois ;

2° Id. id. à la houille ;

3° Id. id. à la houille et recuites au bois.

Les bouteilles fondues et recuites au feu de bois donnent un silicate de soude ou un verre pur, très-solide, résistant davantage à une haute pression et ne renfermant jamais, soit dans sa capacité, soit dans son intérieur, des huiles essentielles pouvant altérer les liquides dont on les remplira. Les bouteilles au bois, malheureusement très-difficiles à reconnaître quand on n'en sait pas l'origine, conservent intacts les liquides qu'on leur confie ; elles doivent être exclusivement choisies pour les vins de garde et les liqueurs. Les verreries exclusivement chauffées au bois sont rares, parce qu'il y a plus de profit et beaucoup moins de peine à les chauffer à la houille. Quant aux bouteilles fondues et recuites à la houille, il n'en est point ainsi : les matières vitrifiables, dans un four alimenté par le charbon minéral, constamment en contact avec les nombreux produits de la combustion charbonneuse, se combinent avec eux, les conservent entre leurs molécules ou les condensent sur leurs parois intérieures ; l'acide sulfureux, dégagé en abondance des nombreuses pyrites que renferment toutes les houilles, peut se combiner avec toutes les matières qui entrent dans la composition du verre, s'interposer entre ses molécules, et en rendre la cohésion moins grande et le produit cassant.

En outre, quand la bouteille est faite, qu'on l'introduit dans le four le goulot le premier, pour poser la bague ou cordon, elle s'emplit de fumée grasse qui, en refroidissant, fait corps avec le verre, le voile et occasionne toujours l'altération et souvent la perte des liquides qu'on lui confie.

Beaucoup de vins, en effet, après un séjour plus ou moins long en bouteilles, donnent un dépôt boueux considérable, qui altère leur limpidité, détruit le bouquet et compromet leur conservation.

Ce précipité est dû à l'action de l'alcool qui dissout la matière huileuse, et à l'acide tartrique qui la précipite de la dissolution.

Les verriers à la houille, qui connaissent les inconvénients inhérents à leur mode de fabrication, ont imaginé un stratagème, non pour en faire disparaître les effets, mais pour faire croire à leur absence. Ils placent les bouteilles, après leur fabrication, dans des fours accessoires chauffés au bois, pour les laisser refroidir, ce qu'on appelle le *recuit*, et se donnent ainsi le droit de vendre *des bouteilles cuites au bois*. Il est évident que, si le verre à bouteille subit la fusion dans un four alimenté au charbon de terre, toute action chimique cesse au moment où la bouteille est fabriquée, et qu'il ne reste plus que le fait purement physique du retrait; que, dans cet état, rien ne peut modifier la nature ou les qualités du verre, qu'il soit refroidi au contact de l'un ou de l'autre combustible. Ce sont les bouteilles ainsi traitées qu'on livre au commerce comme faites au bois.

En résumé, les bouteilles *fondues et cuites au bois* doivent seules servir de récipients aux vins fins délicats, mousseux, ou qu'on veut conserver longtemps, et aux liqueurs alcooliques. Les bouteilles *fondues et cuites à la houille*, et celles *fondues à la houille et recuites au bois* peuvent être tolérées pour les usages ordinaires, mais à condition toutefois d'être soumises, les unes et les autres, à un lessivage énergique, acide ou alcalin, qui dissolve les substances grasses, huileuses, qu'elles pourraient renfermer et sur lesquelles le simple rinçage à l'eau est sans nul effet. La potasse, l'acide nitrique ou sulfurique étendu d'eau, le fort vinaigre et l'alcool peuvent servir isolément, avec du charbon végétal pilé, à lessiver les bouteilles douteuses ou à la houille; mais il faut, avant de leur confier un spiritueux quelconque, avoir soin d'opérer plusieurs lavages à l'eau pour faire disparaître complètement les résultats du lessivage.

8e Genre, Titane.

Il a été rencontré plusieurs fois dans les résidus des analyses faites sur le fer tertiaire et diluvien de l'arrondissement de Dole.

9e Genre, Soufre.

8e *Espèce.* — Soufre natif, S.

Ce corps simple, que tout le monde connait, fond à 114°, brûle avec une flamme bleue, en dégageant une odeur piquante qui est celle de l'acide sulfureux. Poids spécifique: 2,0705.

Cette substance, RR dans le Jura, s'y rencontre: 1° *En petits cristaux* d'un jaune terne; 2° *En noyaux compactes ou pulvérulents*, grisâtres, dans l'intérieur des silex noirâtres, cariés: Monts de Revigny et sur le 1er plateau, R; intérieur de quelques galets de la forêt de Chaux, RR, et dans quelques greluches du minerai de fer diluvien, Hièges, Chapelle-Voland, R.

9e *Espèce.* — Acide sulfurique, $\dddot{S}$u ou *Su*, *huile de vitriol.*

Corps liquide, oléagineux, corrosif, très-astringent

Des schistes pyriteux retirés par le sondage à la saline de Grozon, ont donné quelques indices de cette substance. Les eaux salées de Lons-le-Saunier, Montmorot et Salins le contiennent en dissolution.

10e Genre, Arsenic, As.

Certaines pyrites d'un jaune rougeâtre, trouvées au Crêt-Dessus et dans la forêt du Frânois, renferment de l'arsenic mélangé avec le sulfure de fer, qui, par cette addition, est dit *arsénifère.*

Les calcaires noirâtres de la même localité donnent une forte odeur d'arsenic lorsqu'on les frappe avec le marteau. Un échantillon de ce calcaire a montré des indices *d'arsenic natif* en petits points noirâtres, brillants, qui brunissent à l'air.

11e Genre, Phosphore, Ph.

Ne se trouve pas à l'état naturel; les fumiers, les os, les urines surtout et le test des fossiles en renferment une certaine quantité, ainsi que les matières animales. Certains minerais de fer en contiennent à l'état de combinaison

12e Genre, ANTIMOINE, Sb.

Corps simple, d'un blanc brillant ; se trouve à l'état natif. Poids spécifique : 6,712.

10e *Espèce.* — ANTIMOINE SULFURÉ, SbS^3, *Stibine.*

Substance d'un bleuâtre métallique très-éclatant, fusible à la flamme d'une bougie.

Cette espèce a été trouvée par M. Guirand, en petits prismes bacillaires, entre les cloisons d'une ammonite, au Pontet, près St-Claude, et par nous sur des fossiles bivalves provenant des Piards. RR.

2e CLASSE. — SELS ALCALINS.

Les sels de cette classe sont tous solubles dans l'eau et possèdent une saveur prononcée.

13e Genre, POTASSE.	11e Espèce, *Potasse nitratée.*
14e — SOUDE.	12e Espèce, *Sel gemme.*
	13e Espèce, *Soude sulfatée.*
	14e Espèce, *Soude sulfatée hydratée.*
	15e Espèce, *Polyhalite.*

13e Genre, POTASSE, *K.*

11e *Espèce.* — POTASSE NITRATÉE, *KNi*, *Nitre*, *Salpêtre.*

Substance formant des efflorescences blanches ou blanchâtres, très-tendres, décrépitant sur les charbons ardents. Poids spécifique : 1,3.

Se trouve en aiguilles fines dérivant d'un prisme rhomboïdal droit, ou en croûtes blanchâtres très-minces, d'une saveur fraîche.

Dans les caves, contre et dans les murs humides dits *salpêtrés,* et dans les étables, dans les grottes, comme à Baume, à Loisia, dans presque toutes les fissures des marnes très-calcaires du lias supér. et surtout des marnes irisées, les vieilles carrières abandonnées, etc.

Depuis quelques années, le nitrate de potasse ou salpêtre s'emploie avec un grand succès en agriculture : l'azote et la potasse qu'il renferme, amendent et fument tout à la fois. L'expérience a prouvé qu'il est d'un effet presque nul sur les terrains calcaires, parce qu'ils en renferment presque toujours un peu. Son action est très-puissante

sur les sols argileux et siliceux. On l'emploie en poudre sur les récoltes en herbe et non sur les semences, qu'il raccornit, à la dose de 150 kil. par hectare. Ce sel précieux est appelé, ainsi que le nitrate de soude, à remplacer le guano, dont les gisements s'épuisent chaque jour.

Les savantes analyses de Liébig prouvent que toutes les eaux d'orages contiennent en dissolution une certaine quantité de ce sel, qui s'y forme sous l'influence électrique ; aussi ces eaux donnent-elles à la végétation une recrudescence de vigueur, et les murs exposés au midi se salpêtrent-ils avec une grande facilité.

Les plâtras, les débris de démolitions, les terrées des caves et des antres lieux humides, contenant une certaine quantité de cette substance, sont très-favorables à l'agriculture.

14e Genre, SOUDE, *Na*.

12e *Esp.*—SEL GEMME, CHLORURE DE SODIUM, *$NaCl^2$*, *Soude muriatée.*

Vulgairement *Sel commun, sel de cuisine, sel en roche.*

Substance solnble, d'une saveur bien connue, attirant fortement l'hnmidité, déliquescente, peu dure, fragile, ordinairement blanche, cristallisant dans le système cubique. Poids spécifique : 2,25.

On rencontre ce sel, dans le Jura :

1° Cristallisé en cubes transparents, nets ou modifiés, qui se ternissent à l'air et laissent leurs angles s'émousser par l'effet de la déliquescence.

Les sondages de Montmorot et de Salins ont ramené cette variété, trouvée ordinairement dans les marnes gypseuses ; l'évaporation de l'eau salée des chaudières en donne tous les jours de très-beaux échantillons.

2° *A l'état lamellaire,* en masses stratifiées, transparent ou translucide, clivable en cube, blanc, gris, jaunâtre, rougeâtre, rarement noirâtre. Cette variété forme à elle seule la presque totalité des bancs traversés par la sonde à Montmorot et à Salins.

3° *Sous forme de fibres* parallèles ou quelquefois radiées, sonvent rouge terne ou rougeâtre, quelqnefois grisâtre, noirâtre, rarement blanc.

Cette variété se trouve abondamment dans les marnes et gypses salifères, mélangée à la polyhalite au-dessus du sel en banc ; elle y forme des veines, des amas et quelquefois des couches d'une certaine épaisseur : Salins, Montmorot, Grozon.

Les bancs de sel gemme ne se trouvent pas à la surface du sol dans le Jura, mais ordinairement à de grandes profondeurs; l'exploitation en roche est impossible : on y supplée avantageusement en inondant les bancs et en évaporant le liquide salé, qu'on en retire au moyen de pompes mues par l'eau.

Saline de Montmorot. — Au commencement de ce siècle, les eaux salées qui alimentaient la saline de Montmorot étaient fournies par trois puits et passées, à raison de leur faible degré, sur des bâtiments de graduation aujourd'hui détruits, pour les amener à marquer 15 à 20 degrés aréométriques. Ces puits, qui existent encore, sont :

1° Le puits de Lons-le-Saunier (au Puits-Salé); 2° le puits de l'Étang du Saloir; 3° le puits Cornoz.

Les eaux de Lons-le-Saunier marquent. .	2° 5.
Celles de l'Étang du Saloir.	6° 5.
Celles du puits Cornoz.	6° 5.

Le produit total annuel résultant de l'évaporation ignée des eaux de ces 3 puits, après concentration sur les bâtiments de graduation, ne s'élevait qu'à 25,000 quintaux métriques environ.

Cet état de choses est bien changé depuis que les Salines de l'Est sont devenues la propriété d'une compagnie. Les salines de Montmorot et de Salins sont aujourd'hui des établissements de premier ordre, dans lesquels on fabriquera plus de 300,000 quintaux de sel. Ils luttent déjà avec les marais salants du Midi. Les puits salés de Lons-le-Saunier ont été remplacés par 6 trous de sonde fournissant de l'eau salée marquant à l'aréomètre 23 à 24 degrés.

L'exploitation du sel gemme par voie de dissolution a donc opéré une révolution dans l'art du saunier, non seulement en diminuant les frais de fabrication, mais encore en augmentant la production. On évaporait jadis des eaux à 12 ou 15°, aprés les avoir passées sur les bâtiments de graduation ; aujourd'hui, on soumet directement à l'évaporation des eaux salées qui sont à peu près au maximum de saturation.

Voici quel est ce mode d'exploitation : Lorsqu'un trou de sonde est foré jusqu'à une certaine profondeur dans une couche de sel gemme, on introduit dans ce trou, jusqu'au fond, un double tuyau concentrique en tôle, le tuyau intérieur un peu plus long que l'autre. L'eau douce des couches supérieures descend progressivement dans l'espace annulaire qui entoure le tuyau central, arrive sur le sel dont elle se sature, puis elle remonte dans ce dernier tuyau jusqu'à une hauteur un peu moindre que celle où elle se trouve, à cause de sa densité plus considérable; elle est amenée ensuite au niveau du sol au moyen d'une pompe.

C'est à la profondeur de 147 mètres que les puissantes couches de sel de cette saline ont été rencontrées; elles suffisent pour lui assurer un avenir indéfini.

Eaux mères. — Les eaux mères de cette saline marquent de 28 à 29 degrés à l'aréomètre et à une température de 55 à 80 degrés, suivant l'espèce du sel. Voici leur composition, d'après l'analyse de M. POITEVIN :

	gram.	mil.
Chlolure de sodium. . . .	0	199
— de magnésium . .	0	046
— de potassium. . .	0	024
Sulfate de magnésie. . . .	0	087
A reporter. .	0	356
Report. . . .	0	356
Bromure de potassium. . .	0	006
Eau	0	638
TOTAL. . .	1	000

Les sels de potasse entrent dans la composition des eaux mères pour 0,08 des substances solides qu'elles renferment; cette forte proportion permet de les retirer avantageusement par le procédé Balard, qui consiste à obtenir par cristallisation, après concentration, le double sulfate de potasse et de magnésie, qu'on livre au commerce, soit pour le transformer en alun, soit pour le décomposer à la manière du sulfate de soude et en obtenir du carbonate de potasse.

La saline de Montmorot peut livrer annuellement au commerce 4,000 quintaux de double sulfate de potasse et de magnésie. Le

traitement des eaux mères provenant de la fabrication du sel, donne annuellement 200 quintaux de chlorure de potassium et une quantité égale de sulfate de soude.

Le sulfate de soude s'obtient par cristallisation, en exposant à une température de 5 à 6° les eaux mères marquant à l'aréomètre de 28 à 30°. C'est seulement pendant l'hiver que l'on peut obtenir ce produit, qui est ensuite raffiné par cristallisation.

Les eaux mères du sulfate de soude, traitées par la chaux et soumises à l'ébullition, laissent déposer ou cristalliser du sel fin.

Le chlorure de potassium se retire des eaux mères du sel précédent, en les laissant reposer.

Établissement des Bains d'eau salée de Lons-le-Saunier. — Un des puits d'eau salée qui servaient jadis à l'alimentation de la saline de Montmorot, est situé dans l'intérieur de la ville de Lons-le-Saunier. Les eaux, légèrement sulfureuses, jouissaient dans le pays de propriétés médicales qui engageaient les malades à venir de loin pour les prendre, soit en boisson, soit en bains. Les propriétés thérapeutiques de ces eaux étaient connues des anciens, autant que l'on peut en juger par les restes de bains romains retrouvés dans le voisinage.

En 1851, la Compagnie des salines a formé un établissement de bains au lieu même de la source, plutôt dans un but d'utilité publique que dans des vues d'intérêt.

Les bâtiments, construits avec goût au milieu d'un gracieux jardin d'agrément en forme d'entonnoir, renferment 27 cabinets, dont un spécialement consacré aux indigents. On peut y prendre des bains de vapeur et ordinaires, des bains d'eau salée et des douches. Ces eaux sont reconnues efficaces contre les constipations habituelles, les hémorrhoïdes, l'engorgement du foie, de la rate, l'aménorrhée, la chlorose, la leucorrhée, les catarrhes de la vessie, la gravelle, la paralysie, l'hystérie, l'hypocondrie, la goutte, les rhumatismes, les maladies des yeux et de la peau, etc. L'eau, prise en boisson à l'établis-

sement ou à domicile, est un excellent purgatif léger. La richesse de ces eaux en principes minéraux et l'énergie de leur action dans certains cas morbides, leur donnent un rang parmi les eaux minérales de France. L'eau du puits de Lons-le-Saunier a donné par litre, à l'analyse, les résultats suivants :

	gram.	mil.
Carbonate de chaux	1	56120
— de magnésie	0	35825
— ferreux	0	12440
Chlorure de sodium	10	59804
— de magnésium	1	00925
— de calcium	1	09030
A reporter	14	74144

	gram.	mil.
Report	14	74144
Sulfate de soude	0	05662
Acide silicique	0	04828
— carbonique libre	2	30024
— sulfurique	0	84256
Total	17	98914

Cette analyse n'accuse pas la présence du gaz sulfhydrique, qui néanmoins est manifeste quand on déguste l'eau. Ce gaz s'est sans doute dégagé avant l'analyse, qui n'a pas constaté non plus la présence des sels de potasse, ni celle du brome, à raison de leur trop faible proportion.

Saline de Salins. — La saline de Salins existe depuis la plus haute antiquité, à en juger par les traditions du pays. Les travaux souterrains qui ont été faits pour la conservation des sources et l'aménagement de leurs eaux, montrent l'importance qu'on attachait à cet établissement. Ces travaux ont quelque chose de gigantesque, qui frappe d'admiration les visiteurs. Parmi les sources dont les eaux venaient au jour, on en distinguait une principale qui fournissait de l'eau à 19 degrés. Depuis que la saline a été pourvue de trois trous de sonde, l'eau de la source principale ne marque plus que 7 degrés.

Cette source principale est la *bonne source du puits à muire*. La quantité d'eau qu'elle fournissait avant le forage des trous de sonde, variait de temps à autre, ainsi que son degré aréométrique. Elle donnait quelquefois 250 hectolitres par 24 heures, au degré 15, d'autres fois 800 hect. au degré 21, le degré augmentant avec la quantité fournie. On avait remarqué que l'augmentation avait lieu après les pluies, et les suivait à de courts intervalles.

Le sondage exécuté en 1848 et 1849, dans la cour du Tripot, a trouvé le sel à 222^m 55 au-dessous du sol de la ville. Quant à la composition de l'eau salée fournie par les trous de sonde, M. Poitevin a trouvé à l'analyse, par litre :

Sulfate de chaux	1 gramme.
— de magnésie	11 —
Chlorure de calcium	3 —
— de sodium	294 —
Eau.	691 —
Total	1,000 grammes.

La saline fournit par année plus de 100,000 quint. métr. de sel.

Les *eaux mères* de Salins sont plus riches en sels de potasse et surtout en bromure de potassium que celles de Montmorot; on peut évaluer à 7,000 hectolitres leur production.

Voici leur composition, d'aprés l'analyse de M. le docteur Favre :

	gram. déc	
Chlorure de sodium	15	9
— de magnésium	3	1
— de potassium	3	1
Bromure id.	0	2
Sulfate de soude	6	4
A reporter	28	7
Report	28	7
Sulfate de magnésie	2	»
— de potasse	1	»
Eau	68	3
Total	100	»

Dans les eaux mères de Montmorot, les sels de potasse entrent pour 0,08 des matières solides, tandis que dans celles de Salins, il s'y trouvent dans la proportion de 0,10.

Depuis plus de 60 ans, on traite les eaux mères pendant l'hiver, pour en retirer le sulfate de soude et les sels de potasse qu'elles renferment, par un procédé différent de celui de M. Balard.

Établissement de Bains.— Depuis longtemps, les eaux mères, riches en bromure de potassium et en sels de magnésie, étaient renommées par leurs propriétés médicales, et la ville désirait vivement que l'on créât des bains qui étaient demandés par les populations environnantes.

M. de Grimaldi ❋, membre du conseil général du Jura, cédant

à ce désir, a fait construire dans les bâtiments de l'ancienne saline des bains magnifiques, où les baigneurs affluent.

Aussi, chaque année, les propriétés curatives des eaux, l'air pur de la contrée, l'élégance des bâtiments, le confortable et le luxe qui s'y trouvent réunis, la société choisie qu'on y rencontre, les charmants buts d'excursion, nombreux aux environs de la ville, tout contribue à donner de plus en plus aux bains de Salins la préférence sur beaucoup d'autres établissements du même genre.

« Les eaux de Salins sont stimulantes, toniques, résolutives, et favorisent la transpiration, ainsi que la sécrétion des urines et de la bile. Elles régularisent les mouvements du système nerveux; elles sont laxatives, donnent du ton aux organes de la digestion, excitent la soif et l'appétit. Elles sont recommandées dans les maladies constitutionnelles, les scrofules, la goutte non congestive, la phthisie, l'anémie, la chlorose, le goître, l'anaphrodisie, les suites d'abus d'alcools, les engorgements inflammatoires qui suivent les luxations, entorses, cancers, contusions, plaies, coupures, fractures, etc.; dans les paralysies qui sont la conséquence du rhumatisme, de l'hémorrhagie cérébrale; après la convalescence longue, difficile, de plusieurs maladies, des fièvres, comme la fièvre thyphoïde, les fièvres éruptives, etc. En général, l'application de ces eaux convient à titre de médication reconstitutive.

« Les bains de Salins l'emportent sur les bains de mer, auxquels ils peuvent être comparés, en ce que la minéralisation des premiers peut être développée à volonté par l'addition d'eaux mères dans une certaine proportion. En effet, les cures s'opèrent à l'aide d'eaux minérales de deux sortes. Les eaux naturelles, fournies par une source qui jaillit sous l'établissement même et qui donne 18,000 hectolitres d'eau par jour, sont celles qui servent de base à la composition des bains et des douches de toute catégorie; elles peuvent être prises en boisson. Les eaux mères sont celles qui restent dans la chaudière après la cristallisation et l'extraction du sel.

« Les mêmes eaux ont sur celles qui leur sont analogues en Allemagne, l'avantage d'être pures de tout alliage de calcium ou de chaux, ce qui laisse à leur propriété curative toute son énergie naturelle. »

« On prend les eaux sous plusieurs formes, en bains de baignoire, en douches chaudes ou froides, en bains de piscine, en boisson. Le plus ordinairement, les malades doivent utiliser les eaux sous 2 ou 3 de ces formes.

« Les cabinets des bains sont au nombre de 26; ils sont tous décorés de peintures à fresque qui imitent les marbres étrangers de diverses nuances, et accompagnés de toutes les annexes désirables. Quelques-unes des baignoires sont en pierre du Jura, d'autres en marbre et même en fonte émaillée. On y peut prendre des douches de toutes sortes et de toutes températures; le jet se change à volonté en arrosoir, en pluie, en lame; on y trouve bains d'eau courante, bains en vagues, douches circulaires; en un mot, les goûts les plus difficiles sont servis à souhait. La piscine, de 1^m 30 de profondeur, contenant 86,000 litres d'eau, permet une natation facile. » (JOUHAN, *Guide pittoresque du Jura.*)

Saline d'Arc. — Cette saline est une succursale de celle de Salins, qui lui envoie une portion de ses eaux au moyen de tuyaux de conduite d'une longueur de 34 kilomètres.

Avant le forage des trous de sonde à Salins, la saline d'Arc recevait des eaux à très-faible degré, que l'on passait sur un bâtiment de graduation jusqu'à ce qu'elles eussent atteint 21 à 22 degrés. Aujourd'hui, les eaux envoyées par la conduite marquent de 22 à 23 degrés.

Cet établissement produit annuellement 40,000 quintaux de sel.

Les eaux mères, dont la composition est la même que celle des eaux mères de Salins, peuvent servir aux mêmes usages; on les utilise, ainsi que la portion de celles de Salins qui n'est pas employée à l'établissement des bains, en en retirant les sels de potasse qu'elles contiennent.

Saline de Grozon. — Cette saline, située entre Arbois et Poligny, est depuis peu en exploitation. Un puits d'exploration a atteint le sel gemme à moins de 60 mètres au-dessous du sol. Un dégagement de gaz et des infiltrations l'ont fait abandonner. On l'a remplacé par des trous de sonde.

Les principaux documents statistiques relatifs aux salines de Montmorot, Salins et Grozon, sont compris dans le tableau suivant :

DÉNOMINATIONS DES SALINES.	NOMBRE des CHAUDIÈRES.	COMBUSTIBLE consommé, houille de Saône-et-Loire.	PRODUCTION annuelle en quintaux métriques.	NOMBRE des ouvriers occupés.
		quintaux mét.		
Salins.	7	60,000	100,000	60
Montmorot . . .	10	124,202	180,000	170
Grozon	8	30,000	50,000	25

Le sel fin est le résultat d'une cristallisation confuse, obtenue en portant les eaux salées à une température voisine de l'ébullition, soit 80°.

Le gros sel est le produit de la cristallisation lente, à une température beaucoup plus faible.

La valeur du sel est variable entre 4 fr. 50 à 6 fr. 50 les 100 kil., abstraction faite de l'impôt. (La houille de Blanzy revient à 2 fr. 25 rendue sur place.)

Longtemps on a préconisé les propriétés fertilisantes du sel ; un grand nombre d'expériences consciencieusement faites ont démontré que, s'il est utile en certains cas, on ne peut impunément l'appliquer dans toutes les circonstances. Il produit généralement de bons résultats sur les sols tourbeux, argileux, marécageux, à la surface desquels on le projette, soit en grains, soit dissous dans l'eau à la dose de 300 à 500 kilog. par hectare. Son action sur les terres

sèches, soit siliceuses, soit surtout calcaires, est presque toujours nulle et souvent nuisible.

L'homme en absorbe, comme condiment de son alimentation, environ 5 à 6 kilog. par an. Il est reconnu très-utile dans les aliments cuits des animaux à l'engrais; il hâte l'engraissement en entretenant l'appétence: de trop fortes doses agiraient en sens contraire. En général, les animaux domestiques des pays montueux, secs et calcaires, ne retirent pas du sel un profit aussi grand que ceux de la plaine. Il semble, au contraire, indispensable à la santé des bêtes qui vivent sur un sol humide, qui pâturent les prairies de plaine, surtout en automne.

Voici les doses journalières que recommande l'expérience dans le Jura :

Bœuf de travail et vache au lait.	30 à 40	grammes.
Bœuf ou vache à l'engrais.	50 à 60	—
Porc à l'engrais.	20 à 25	—
Cheval, quand on en donne, ce qui est rare.	10 à 15	—
Mouton.	3 à 4	—

Les aliments cuits et bulbeux exigent le maximum des doses.

En général, ces doses sont de beaucoup dépassées dans la *montagne*; dans la plaine et le vignoble, on ne les atteint presque jamais. *C'est le contraire qui devrait avoir lieu* pour la bonne hygiène de ces pauvres bêtes. Il serait bon de mélanger le sel avec mi-partie de fleur de soufre, ou simplement avec de la suie de cheminée.

La fabrication du fromage de gruyére exige environ 2 kilog. 1/2 de sel pour 100 kilog. de fromage.

En saupoudrant de sel des fourrages rentrés humides, ou avariés, ou récoltés sur un sol marécageux, on les préserve de la moisissure et l'on augmente leur qualité. Cette opération se fait en employant le sel fin, à la dose de 2 à 3 kilog. par 100 kilog. de foin.

La salaison des fourrages secs et aromatiques des montagnes est peu profitable. On ne saurait trop recommander celle des fumiers d'étables, des vidanges et des purins; cette pratique, confirmée par

une longue expérience, ralentit la fermentation blanche, empêche la moisissure, entretient l'humidité et fixe les sels azotés.

13° *Espèce.* — SOUDE SULFATÉE, $NaSu^3$, *Thénardite.*

Substance blanche, très-tendre, d'une saveur amère, en efflorescences ou en aiguilles fines. Poids spécifique : 2,73.

Cette substance se dépose, surtout en été, autour des chaudières d'évaporation aux salines de Montmorot et de Salins, et forme des bourrelets blanchâtres, cristallins dans l'intérieur. On a remarqué que les oiseaux et surtout les pigeons en sont très-friands, et l'on s'en sert pour attirer et retenir au colombier ces volatiles, parfois trop vagabonds.

14° *Espèce.* — SOUDE SULFATÉE HYDRATÉE, $NaSu^3+2aq$, *Exanthalose, sel de Glauber.*

Substance blanchâtre, très-tendre, d'une saveur amère, ordinairement en efflorescences, quelquefois en aiguilles fines.

On la trouve dans le Jura : 1° *En aiguilles fines*, dans les marnes gypseuses, salifères, de Laffenet; R. — 2° *En efflorescences* sur les argiles salifères, gypseuses, de Laffenet, Salins, Montmorot (sondages); C. — 3° *En petits enduits* blanc jaunâtre, très-tendres, sur les parois des tuyaux qui conduisent l'eau salée dans la saline de Montmorot; C.

Les salines du Jura donnent environ 10,000 kilog. de ce sel, qui est expédié surtout à Lyon.

La soude sulfatée peut très-avantageusement remplacer le sel de cuisine qu'on donne aux animaux ; il les rafraîchit, leur procure de l'appétence et les préserve d'une foule de maladies, notamment des vers intestinaux; les races bovine et ovine surtout s'en trouvent parfaitement. La dose conseillée par l'expérience est de 15 à 20 grammes par jour et par chaque tête. On peut aussi s'en servir pour désinfecter les vidanges et les fumiers.

15° *Espèce.* — POLYHALITE, SULFATE DE SOUDE, DE CHAUX et DE MAGNÉSIE, $CaNaMgS^1$.

Substance ordinairement d'un rouge de brique, faiblement soluble dans l'eau, cristallisant en prismes obliques, rhomboïdaux. Poids spéc.: 2, 70 environ. Dureté: rayant la chaux sulfatée.

On la rencontre abondamment dans le Jura : 1° *En rognons* rougeâtres, amorphes ou cristallins à la surface, associée au sulfate de chaux dans les argiles salifères au-dessus des bancs de sel ; — 2° *En petits cristaux* prismatiques, rougeâtres ; — 3° *En masses fibreuses* souvent radiées ; C. Les sondages de Montmorot et de Salins en ont ramené de nombreux échantillons. On l'a trouvée en place à Laffenet et à Pimont ; R. Cette espèce a été souvent confondue avec les quartz bi-pyramides qu'on rencontre au milieu des gypses rouges, dans les mêmes gisements.

Analyse d'un échantillon de polyhalite rouge de Pimont :

Sulfate de chaux . . .	0,34	Chlorure de sodium. . .	0,10
Id. de soude. . . .	0,27	Argile et oxyde de fer . .	0,13
Id. de magnésie. . .	0,16	Total.	1, »

3° Classe. — TERRES ALCALINES et TERRES.

Les substances qui composent cette classe ont un aspect pierreux ; pures, elles sont incolores ou d'un blanc laiteux. Généralement peu dures, à l'exception du corindon, aucune ne raie le verre ; leur pesanteur spécifique est comprise entre 2,7 et 4,6. La plupart sont infusibles au chalumeau, et aucune d'elles n'est réductible par son action.

15° Genre, Baryte. .	16° Espèce, *Baryte sulfatée.*
16° — Strontiane.	17° Espèce, *Strontiane sulfatée.*
17° Genre, Chaux . .	18° Espèce, *Chaux carbonatée.*
	19° Espèce, *Aragonite.*
	20° Espèce, *Dolomie.*
	21° Espèce, *Chaux fluatée.*
	22° Espèce, *Chaux sulfatée anhydre.*
	23° Espèce, *Chaux sulfatée hydratée.*
	24° Espèce, *Chaux nitratée.*
	25° Espèce, *Chaux phosphatée.*

18e — MAGNÉSIE . { 26e Espèce, *Magnésie sulfatée.* / 27e Espèce, *Magnésie nitratée.* }

19e — ALUMINE. . { 28e Espèce, *Alumine.* / 29e Espèce, *Alumine sulfatée.* }

15e Genre, BARYTE, *Ba*.

16e *Espèce.* — BARYTE SULFATÉE, *BaSu*3, *Pierre pesante, Barytine, Spath pesant.*

Substance blanche ou blanchâtre, rosâtre, jaunâtre ou bleuâtre, *très-pesante*, rayant le calcaire, rayée par la chaux fluatée, insoluble dans les acides. Poids spécifique : 4,3 à 4,56.

Elle se trouve dans le Jura :

1° En *magnifiques prismes* rhomboïdaux, radiés, souvent longs d'un décimètre.

2° En *tables* ou en *lamelles* rhomboïdales, jaunâtres ; lamelles roses ou blanches, quelquefois bleues.

3° *Fibreuse,* blanche, bleuâtre ou jaunâtre, très-éclatante, presque nacrée ; CC.

4° En *masses mamelonnées* ou *compactes*, dans d'énormes rognons marno-calcaires, géodiques, à la partie supér. du lias moyen : Vernantois, Baume, Salins, Ronay, Courbouzon, Sellières, etc. ; CC.

16e Genre, STRONTIANE, *Sr*.

17e *Espèce.* — STONTIANE SULFATÉE, *SrSu*3, *Célestine.*

Substance blanche ou bleuâtre, cristallisant en prismes rhomboïdaux, pesante, rayant la chaux carbonatée, décrépitant au chalumeau, fusible sur les charbons ardents. Poids spécifique : 3,85 à 3,96.

On trouve ce minéral dans le Jura :

1° *En fibres bleuâtres* ou *blanchâtres,* parallèles, formant un petit filon horizontal de 0m 04 de puissance, dans la partie supérieure des marnes du J2, à Crêt-Dessus, près St-Claude ; AR.

2° *En fibres blanchâtres,* translucides, en *masses grenues* ou *saccharoïdes*, dans les géodes calcaréo-marneuses du lias moyen : Baume, Pimont, Salins, Conliége, Vernantois, etc. ; AC.

17e Genre, Chaux, *Ca.*

18e *Espèce.* — Chaux carbonatée, *CaC²*, *Pierre calcaire, pierre à bâtir* (Jura), *pierre à chaux.*

Substance offrant presque toutes les coulenrs pen éclatantes, rayée par la chaux fluatée, faisant une vive effervescence dans l'acide nitrique. Poids spécifiqne : 2,05 à 2,50.

Cette substance, qui forme presque tout le massif du Jura, offre les 5 variétés suivantes :

1° *Cristallisée*, 2° *Fibreuse*, 3° *Saccharoïde*, 4° *Compacte*, 5° *Terreuse*.

1re *Variété*, **Cristallisée.** Les échantillons cristallisés, très-communs, offrent : *A*, le rhomboèdre primitif, R;—*B*, les diverses modifications du rhomboèdre sur les arêtes et sur les angles. Vulgairement, *tête de clou*. CC dans les fissures calcaires, dans les grottes, etc. Ils sont ordinairement transparents, translucides, blancs, opaques, rongeâtres, colorés par l'oxyde de fer, résinoïdes, irisés, rarement noirâtres.

C, le prisme hexagone placé sur les angles dn rhomboèdre ; il est souvent jaune de miel, translucide ou quelquefois transparent; AC.

D, le prisme à 6 faces, modifié sur les arêtes de manière à présenter un dodécaèdre lorsque les cristaux ne sont pas complets ; je n'en ai pas rencontré qui le soient. Cette forme est CC en beaux échantillons : Cinquétral, Thoirette et Saint-Maur.

E, le scalénoèdre métastatique, très-aigu, du lias inférieur de Baume (rare).

F, la forme lenticulaire; cristaux rhomboèdres, prismatiques, très-aplatis, ressemblant à une lentille hexagonale, fortement translucide, AC ; quelquefois colorée en jaune citron très-clair, R : Thoirette.

Les hémitropies diverses ne sont point rares dans les nombreuses géodes calcaires du J¹.

Les diverses cristallisations de la chaux carbonatée sont en général CC dans le jurassique infér. et supér, R dans le moyen, C dans le lias et le néocomien.

2e *Variété*, **Fibreuse.** Cette variété, très-abondante dans tous les massifs des montagnes du Jura, ressemble, soit à des fils en paquets radiés, soit à des baguettes prismatiques accolées ; elle est le plus souvent blanche ou grisâtre, quelquefois bleuâtre, assez souvent jannâtre, translucide et même transparente.

Elle a 4 manières d'être dans les terrains jnrassiques du département, surtont dans le voisinage des failles :

A En filons, entre les interstices des roches ; les fibres sont perpendiculaires aux parois des filons. Les montagnes du 2e plateau présentent de très-jolis échantillons de cette variété. Les massifs du jurassique infér. des environs de Lons-le-Saunier

donuent également de jolies pierres, presque toujours colorées en jaune par l'oxyde de fer hydraté.

B. En dépôts formés par les eaux chargées d'acide carbonique, qui dissolvent le calcaire qu'elles traversent, et l'abandonnent à l'air en stalactites sur le plafond des grottes ou sur leurs parois : Revigny, Baume, Loisia, etc.; CC.

C. En tuf ou *concrétions*, à la source d'un cours d'eau ou dans les grottes, en amas grisâtres, celluleux ou massifs et radiés très-finement; CC partout.

Les stalactites ou stalagmites qui ont une certaine épaisseur, peuvent servir comme marbre statuaire, mais sont ordinairement très-fragiles dans le sens des fibres. Le polissage laisse apercevoir la translucidité à une certaine profondeur, ce qui donne à la substance un ton fort agréable à l'œil. Elle pourrait être employée à faire de jolis socles de pendules, des consoles de statuettes, des presse-papiers, etc.

On l'utilise à former des grottes artificielles dans les jardins ou les cours. Le tuf, à cause de sa légèreté, est fréquemment employé à élever les cheminées, à former les voûtes, et à garnir les intervalles entre les travons des planchers; dans ce cas, il serait urgent d'y joindre le sable siliceux, pour empêcher les ravages des rats. Les tufs, broyés sous les meules à plâtre, donneraient le plus puissant, le plus persistant et relativement le moins cher des amendements calcaires.

D. Formant la matière d'un grand nombre de polypiers calcaires et la plupart des coquilles, surtout les bivalves : corallien de Saint-Claude.

3e *Variété.* **Chaux carbonatée saccharoïde**, en petites lamelles ou en grains brillants, translucides, analogues au sucre; blanche ou blanchâtre, jaunâtre, rougeâtre, mais toujours ou presque toujours translucide.

Quelquefois les stalactites ou stalagmites des grottes offrent cette forme (Baume). Le plus souvent elle est en couches puissantes dans les étages du lias et du J^1. On la polit comme marbre ou on l'exploite comme pierre de construction en bien des points du département.

4e *Variété.* **Chaux carbonatée compacte**. Vulgairement pierre de taille, pierre à bâtir, moëllon, pierre à chaux, marbre, improprement granit des marbriers : Roche calcaire.

La chaux carbonatée compacte forme presque tout le massif des montagnes juras-

siques; sa couleur la plus habituelle est le brun, le gris, le blanchâtre et le bleuâtre. Elle est quelquefois colorée en noir par le bitume ou les schistes bitumineux et les matières organiques, en rouge par l'oxyde de fer, en bleu par le manganèse et les matières organiques, en jaune par l'oxyde de fer hydraté, en vert par la chlorite (*rare*) ou les silicates de fer.

Nous divisons cette variété en : *A*, *Calcaire compacte* proprement dit; *B*, *Calcaire hydraulique; C*, *Calcaire oolithique; D*, *Calcaire coquillier* ou *lumachelle*.

A. Calcaire compacte. La plupart des calcaires de nos montagnes appartiennent à cette variété; ils sont ordinairement d'un grain fin, serré, le plus souvent coloré. Lorsqu'ils ne sont pas fissurés ou brisés, et qu'on peut les débiter en blocs assez gros, on les polit comme marbre; dans les autres cas, ils forment ordinairement une bonne pierre à bâtir.

La bonne pierre de taille ou d'appareil doit se tailler facilement, n'être point crue ou cassante, et résister aux agents atmosphériques. On donne le nom de moëllons ou de *doite* aux pierres qui sont employées en maçonnerie.

Toute pierre bien compacte, qui résonne sec sous le choc du marteau, qui n'absorbe pas l'eau, est bonne pour la construction.

Les pierres qui absorbent beaucoup d'eau sont toujours gélives.

En général, plus une pierre est colorée et compacte, moins elle absorbe d'eau.

Les blocs nouvellement extraits, possédant encore leur eau de carrière, sont plus tendres qu'après une longue exposition à l'air; on profite des moments qui suivent l'extraction pour les ébaucher. On ne doit jamais employer un calcaire avant qu'il ait perdu cette eau de carrière.

La ligne du vignoble emploie pour le pavage, la bâtisse, ou comme marbre, une pierre noire, dure, assez bonne, appartenant au lias inférieur ou calcaire à gryphées.

La quantité prodigieuse de bonne pierre à bâtir que renferme le Jura, fait que les habitations y sont assez vastes et commodes. Dans la montagne, elles sont éparses, très-peu élevées et d'une surface restreinte; cette manière de bâtir est en rapport avec les besoins de la culture pastorale et les rigueurs du climat. Dans la mi-montagne,

le premier plateau et surtout le vignoble, les habitations sont en général agglomérées, assez hautes, élégantes et commodes. Dans la Bresse, la pierre est si rare et les bonnes routes qui en faciliteraient le transport si peu nombreuses, que la plupart des habitants sont réduits à construire de chétives maisonnettes en terre ou pisé.

B. Calcaire hydraulique. Cette variété est composée ordinairement de calcaire et d'argile avec un peu de fer; elle sert à former la chaux maigre ou hydraulique et le ciment. Toutes les marnes en roche peuvent être rangées sous cette variété.

On peut former un bon ciment hydraulique artificiel par le mélange de quatre parties de chaux grasse et d'une d'argile ferrugineuse calcinée.

C. Calcaire oolithique, ou *Pierre oolithique*, formée par l'agglomération de grains calcaires arrondis, réunis par un ciment calcaire.

Les grains sont quelquefois très-petits, comme aux environs d'Arinthod ; d'autres fois, de la grosseur d'un pois. Le plus souvent ils sont blancs, quelquefois rougeâtres ou jaunâtres : Valfin, la Rixouse, Buclans, le Martinet, Combe de Tressus, etc.

D. Le *Calcaire coquillier*, ou *lumachelle*, est formé par une agglomération de coquilles fossiles réunies par un ciment calcaire ; on le trouve sur presque toute la ligne du vignoble, où il est exploité comme marbre aux environs de Poligny, de Lons-le-Saunier et de Saint-Amour, et dans un grand nombre de localités de la montagne.

APPENDICE AU CALCAIRE COMPACTE.

MARBRES DU JURA.

On appelle marbre tout calcaire compacte qui peut recevoir un poli; cependant on n'exploite comme tels que les calcaires qui sont d'un beau blanc, ou dont les couleurs vives s'harmonisent bien.

On peut les classer en trois grandes divisions :

1° Les marbres proprement dits, soit colorés ou blancs ;

2° Les brèches, composées de cailloux diversement colorés, réunis et bien liés par un ciment calcaire.

3° Les lumachelles, formées par de nombreuses coquilles calcarifiées, diversement colorées, liées ensemble par un ciment calcaire qui en forme le fond.

La première division est représentée dans le Jura par plus de 80 variétés ; la seconde y est très-rare, et la troisième assez commune.

Nous décrirons les marbres du Jura par communes.

Allonal. — Marbre rouge, granité de petites baguettes blanches, d'un assez bel effet. Blocs moyens; extraction difficile; facile au travail, poli parfait.

Audelange. — Marbre gris bleu, ou bleuâtre veinulé de blanchâtre, peu assorti. Bon poli; gros blocs; travail facile.

Ce marbre est exploité pour Dole et les environs.

Bellefontaine. — Marbre fond blanc uni, avec nébulosités grisâtres, ce qui lui donne l'apparence d'un marbre blanc couvert de poussière, d'un singulier effet. Très-facile au travail, à la taille et au poli; assez sain.

Bois-d'Amont. — Marbre fond jaune, ramagé de rouge foncé, rouge vineux; facile au travail, sain, bon poli.

Chassal, près de **Molinges.** — Carrière très-abondante; blocs assez gros. Les couleurs sont: violet foncé, violet clair, violet pâle, jaune pâle, jaune grisâtre, jaune foncé et purpurin. Ce marbre est peu dur, facile au travail; il prend bien le poli. Assez sain.

Châtel-de-Joux. — Les montagnes de cette commune renferment tous les marbres mentionnés au Frânois, à la forêt de Bonlieu et à Crans; ce dernier est d'un jaune plus douteux.

Châtelneuf. — On trouve dans les roches de cette commune presque tous les marbres du Frânois, avec leurs qualités.

Chaux-du-Dombief, près d'**Ylay.** — Marbre jaune vif, panaché, à grand ramage, avec veines entre-croisées, roses, blanches, rougeâtres et purpurines, d'un très-bel effet. Ce beau marbre, fissuré dans tous les sens, ne peut fournir que de très-petits échantillons de 0m 50 sur 0m 20 à 0m 25. Fragile; se polit très-bien.

Chevrotaine, *près du lac du Vernois.* — Marbre vert poireau, pâle ou jaunâtre, granité également en mouches très-petites, blanchâtres et vertes, d'un bel effet.

Couches à 2 ou 3 mètres du sol. Travail facile, bon poli; sain, blocs de dimensions.

Crans. — Marbre ronceux, d'un beau jaune parsemé de veines parallèles et de nœuds, ce qui lui donne l'apparence du bois de frêne; certaines assises sont mouchetées de gris marron, de jaune foncé, quelquefois de bleu pâle à ramage de bleu.

Ce marbre précieux, le plus beau du Jura sans contredit, se trouve par couches horizontales de 40 à 90 centimètres d'épaisseur. Malheureusement le fendillement des roches empêche d'en trouver de grande dimension.

Les plus gros blocs qui aient été tirés avaient 1 mètre 15 de long, sur 0m 60 de large et 0m 30 à 0m 40 d'épaisseur.

Il est très-difficile au travail et au sciage; il prend un très-beau poli lustré. Ce marbre précieux est très-recherché pour les consoles des pendules, les piédestaux de statuettes et surtout pour la marqueterie et les panneaux des anciens meubles. Il est très-estimé à Paris, où il s'exporte fréquemment.

Cuisia, *à la Biolée.* — 1° Marbre jaune tendre, moucheté de rose, d'un bel effet.

2° Même localité, couche inférieure: marbre jaune foncé ou moucheté de rouge intense, formant ramage moitié rouge et jaune, d'un bel effet; l'ensemble est d'un ton assez vif. En couches horizontales de 0m 25 à 0m 40 à la surface du sol Travail facile, beau poli, échantillons de dimension.

3° A deux kilomètres plus à l'Est du même plateau, sur le communal : marbre Ste-Anne, gris bleu à veines blanches ; dur au travail, poli parfait, blocs volumineux.

Champagne, *près de* **Loisia**.—Marbre granité par des points blancs sur un fond gris d'un assez bel effet, quoique un peu sévère : gros blocs, poli parfait, travail facile. Il s'en exporte beaucoup à Lyon et même à Paris.

Damparis.—Marbre chair, veinulé de jaunâtre ou fouetté de brun jaunâtre à grand ramage ; ton assez vif, travail facile, poli parfait, échantillons de toutes dimensions

La Dôle. —Sur les escarpements français de cette montagne, se trouve un magnifique marbre vert poireau, se rapprochant, par le ton, du cipolino ; très-sain, bon poli ; blocs de toutes dimensions.

Frânois. — 1° Marbre grisâtre ou jaunâtre, à grands ramages de lignes rouges et blanches spathiques, qui forment le plus souvent fissures, ce qui empêche d'y trouver des blocs de grande dimension. Il y a des échantillons magnifiques à la surface du sol. Poli facile et parfait, excepté dans les parties trop chargées d'oxyde de fer hydraté.

2° Marbre jaune clair, moucheté de taches foncées. Calcaire dur au travail, mais bon au polissage.

3° Marbre granité, rouge foncé et taches claires mouchetées. Gros blocs ; travail facile, poli parfait. Il se trouve à la surface du sol, en couches inclinées, d'une épaisseur variant entre 12 et 35 centimètres.

4° Au hameau de la Fromagerie, marbre fond bleu gris vif, moucheté bleu foncé bien tranché ; bancs alternatifs à grand et à petit ramage. Calcaire dur, difficile au travail et au poli.

Gizia. — Marbre granité de mouches jaunes et blanches sur un fond rouge, d'un assez bel effet. Les couches, de 0^m 20 à 0^m 60 d'épaisseur, se trouvent à la surface du sol. Facile au travail ; poli difficile ; blocs de dimension : sur le revers de la montagne de Gizia, en allant à Saint-Amour.

1° Marbre granité de mouches rougeâtres et jaunâtres sur fond grisâtre. Couche horizontale de 0^m 30 à 0^m 50 d'épaisseur ; facile au travail, bon poli et blocs de grandes dimensions. Ce marbre, très-plat de ton, est peu recherché.

2° Marbre fond gris jaunâtre moucheté de rougeâtre, avec de nombreuses veinules de calcaire blanc cristallin, qui fissurent la masse et empêchent de débiter de gros blocs. Difficile au travail et au poli.

3° Toujours dans la même montagne : marbre granité, brun rougeâtre, d'un bel effet. Le polissage de ce marbre vient bien, mais il est difficile. Blocs de petite dimension.

4° Toujours sur la même ligne : marbre brèche café, jaunâtre, blanc jaunâtre et blanchâtre, d'un assez bel effet ; mais il est fissuré dans tous les sens, comme la plupart des nombreux marbres de St-Amour.

5° Marbre noir, granité très-fin, parsemé de coquilles d'ostræa-arcuata, tranchant sur le fond ; facile au travail ; mauvais poli, à cause des nombreuses plaques marneuses qui s'y rencontrent. Blocs petits.

Loisia.— Au Grand Champagne, marbre granité gris et moucheté, facile au travail, poli parfait, très-sain ; blocs qui peuvent avoir jusqu'à 4 mètres de large sur 7 de long, et de 2 à 3 mètres d'épaisseur. A la surface du sol ; il résiste bien à l'air.

Miéry et **environs de Poligny**. — Marbre noir, avec coquilles blanchâtres

d'ostræa-arcnata, qui se dessinent bien sur le fond. Très-sain, bon poli, facile au travail.

Maladière, à l'entrée nord de Saint-Amour. Marbre brècho, formé par des cailloux à angles arrondis, de couleur rouge ou blanchâtre, liés par une pâte rouge. Ce marbre, d'un bel effet, peut rivaliser avec toutes les brèches des Pyrénées. Blocs petits, isolés; difficile au travail; poli parfait.

Montagna-le-Reconduit. — Marbre à fond rouge, à larges et courtes veines blanches et jaunes d'un bel effet. C'est un des plus beaux marbres du canton de Saint-Amour. Poli parfait, facile au travail; blocs de grande dimension, mais l'exploitation en est difficile.

Molessard, commune de **St-Laurent-la-Roche.** — Marbres à blocs de toutes dimensions :

1° Jaune clair lumachelle piqueté ou fouetté de brun très-coquillier; très-sain et d'un poli parfait.

2° Jaune brun, granité ou piqueté de noirâtre; très-sain et d'un poli parfait.

3° Jaune foncé à grandes coquilles d'un bel effet.

4° Noirâtre piqueté ou pétri d'encrines; très-sain, poli parfait.

5° Violacé brun, linéaté ou fouetté de coquilles bivalves sur fond translucide gélatineux; très-sain, poli parfait.

Tous ces marbres semblent faits exprès pour la *sculpture*, tant leur texture, parfaitement liée et grasse, peut se prêter à toutes les exigences du ciseau le plus capricieux et le plus difficile.

Morbier. — Au lieu dit *les Bouclées :* marbre bleu gris, avec veines bleu foncé. Scié dans le sens des couches ou sur sa passe, il forme grand ramage fortement linéaté dans tous les sens; scié à contre-passe, il donne des veinules droites, dont les unes sont gris bleu et les autres bleu sombre; larges, les unes et les autres, de 4 à 7 millimètres. Travail et extraction bion faciles; poli parfait, très-sain; échantillons de grande dimension.

Nantey. — Marbre grisâtre sombre, moucheté de sphéroïdes noirs donnant un ton assez agréable, mais un peu sévère. Couches de 0m 25 à 0m 35 d'épaisseur; peu sain, difficile au travail; bon poli. Peu exploité.

Petites-Chiettes. — 1° Au lieu dit *Petits Sapenais*, marbre jaune coquillier, formant lumachelle, d'un gris blanchâtre, très-agréable à l'œil. Les coquilles sont mal liées à la pâte, ce qui le rend difficile au travail; bon poli, extraction facile. Épaisseur des bancs, 0m 25 à 0m 30; blocs peu gros.

2° A la *Fruitière,* en tirant sur le Frânois : marbre jaune, uni et pâle. Difficile au travail à cause de sa dureté; poli parfait; bancs sains, épais de 0m 15 à 0m 25; échantillons de grande dimension.

Dans la forêt de Bonlieu, on trouve trois variétés de marbre.

1° Marbre fond jaune granité de rose, de marron clair et de bleu sale, traversé par un grand nombre de veines blanches bien prononcées.

2° Marbre fond jaune granité de blanc sale avec larges lignes blanches ruisselées dans tous les sens.

3° Dans la crête du rocher : marbre fond jaune rougeâtre, tirant sur le grisâtre, sillonné dans tous les sens par un grand nombre de lignes rouges et de grandes veines

blanches. Ces divers marbres sont sains, faciles au travail et à l'extraction; bon poli; échantillons de moyenne dimension.

Pillemoine. — Marbre lumachelle formant trois bancs de différentes nuances:

1° Banc horizontal, à la surface du sol, d'une épaisseur de 0m 30 à 0m 60 et même 0m 80. Marbre fond gris pâle, fouetté d'un grand nombre de coquilles d'un bleu tendre, faisant un très-bel effet.

2° Banc séparé du premier par un mince lit marneux: marbre fond gris bleu vif, pétri de coquilles d'un bleu de ciel bien prononcé.

3° Banc séparé du 2° par une simple fissure: marbre lumachelle pur, composé exclusivement d'une multitude de coquilles bivalves et univalves qui s'enchevêtrent, et dont le poli fait ressortir l'enchevêtrement; le pourtour des coquilles est bleu, le test est blanchâtre ou blanc parsemé de points bleus. C'est un marbre de naturaliste et de peintre. Exploitation et travail faciles; poli parfait; couches abondantes et saines; blocs de belle dimension. Ce marbre lumachelle est, selon nous, d'un très-bel effet.

Plainoiseau. —Marbre noir gris, fouetté de coquilles d'ostræa-arcuata tranchant sur le fond. Facile au travail, bon poli, très-sain, gros blocs; ton sévère, mais agréable.

Pratz. — Marbre jaune fleuri, vif ou tendre, chaud de ton, veiné de fines lignes rouges formant fissure, ce qui le rend peu sain, d'un travail facile et d'un poli parfait. Blocs de bonne dimension. Il est depuis longtemps recherché à Paris, sous le nom de *marbre Lamartine.*

Pymorin. — 1° A 150 mètres du rocher *la Couronne,* marbre fond gris bleu moucheté d'un bleu tirant sur le noir, linéaté de distance en distance; facile au travail; bon poli; peu sain; petits blocs.

2° En tirant sur Loisia, on trouve à la surface du sol un marbre fond jaune clair, ou jaune paille fumé, moucheté de gris violet en taches circulaires; ton vif. Difficile au travail; poli bon; assez sain; blocs moyens.

Ravilloles. —Sur le revers de la montagne, en tirant vers les Crozets, marbre gris et jaune, veiné et moucheté de brun foncé. En couches horizontales de 0m 30 à 0m 40 d'épaisseur. Travail facile, bon poli; fréquemment fissuré en losanges, ce qui occasionne des pertes pour équarrir les blocs, qui ne sont jamais gros.

Les Rousses.— Le fort est bâti sur un marbre très-sain, qui peut fournir des blocs de toutes dimensions; il forme plusieurs assises de couleurs différentes:

1er Banc: marbre jaune foncé, maculé par des myriades de très-petits points noirs, ce qui lui donne un ton d'une sévère beauté.

2e Banc: marbre jaune de buis, moucheté de petits points noirs.

3e Banc: marbre fond rouge brun foncé ou rouge sombre. Les assises puissantes qui forment une partie du plateau de la commune des Rousses, sont presque toutes d'un grain fin très-compacte. Le marbre qu'elles peuvent fournir est certainement le plus sain de tous ceux du Jura. Travail très-facile; poli parfait.

Sampans. — Les carrières de ce nom, situées au-dessous du Mont-Roland, près de Dole, fournissent des marbres remarquables par le ton et surtout par les dimensions des blocs.

Les carrières dites *anciennes,* actuellement abandonnées, ont fourni et peuvent encore fournir en quantité du marbre rosâtre, granité de rouge sang d'un très-bel

effet; le banc a $0^m 20$ d'épaisseur; poli parfait, travail facile; plaques de très-grande dimension; extraction facile.

Les autres bancs de la même carrière ont une très-grande puissance et peuvent donner des blocs énormes, bien sains et faciles au travail; mais la couleur est un peu diffuse.

Les *nouvelles* carrières offrent 5 bancs distincts, donnant des blocs grands, faciles au travail et d'un poli parfait :

1er Banc: épaisseur, $0^m 30$; fond rosé clair, sillonné par une multitude de veines rougeâtres, ordinairement parallèles.

2e Banc: épaisseur, $0^m 45$; fond rosé, granité de rouge et sillonné par des veines rouges, vagabondes, très-contournées, ordinairement non parallèles.

3e Banc: épaisseur, $0^m 20$; fond un peu plus sombre que les deux précédents, granité de taches rouges sans veines.

4e Banc: épaisseur, $0^m 60$; fond rose intense, pommelé de rouge cerise, granité, d'un très-bel effet. Co banc, par son épaisseur et la richesse de son coloris, se place en première ligno parmi les marbres du Jura.

5e Banc: épaisseur, $0^m 20$; fond rouge sombre, pommelé de jaune clair d'un singulier effet. Tous ces bancs sont sains, d'un poli parfait et d'un travail assez facile.

Ils sont exploités surtout comme pierre de construction; à peine la vingtième partie des extractions est-elle livrée au polissage. Ce marbre, par ses qualités, la puissance de son gisement et la facilité du transport par le chemin de fer, pourrait être expédié au loin et fournir ainsi une branche importante d'industrie.

Cette belle et riche carrière s'étend sur les territoires de Foucherans, où elle offre le plus de matériaux, de l'Abbaye-Damparis, de St-Ylie et de Belvoie; l'exploitation s'est surtout concentrée sur cette dernière commune, dont la situation sur le canal du Rhône au Rhin permet une exportation facile; ello occupe 200 ouvriers et présente les variétés suivantes :

1° Marbre rougeâtre veinulé ou maculé de taches rouges; difficile au poli, qui s'obtient parfait; blocs de grande dimension.

2° Marbre blanc rosé, veinulé ou non de gris et de bleuâtre; très-sain; poli parfait et facile; blocs de dimension.

3° Marbre rougo vineux, id., id.

Saint-Romain-de-Roche. — Marbre lumachelle, blanchâtre ou bleuâtre, à lunules et à orbicules sphéroïdes d'un bel effet; sain, bon poli; blocs de dimension.

L'exploitation du marbre, dans le Jura, occupe en moyenne 350 ouvriers et fournit un revenu moyen de 450,000 fr. Les carrières de Molinges, de Saint-Amour, et surtout de Belvoie et de Saint-Ylie, donnent la presque totalité du produit.

5e *Variété.* — **Chaux carbonatée terreuse.**

Sous cette variété, nous comprenons: *A*, le sable; *B*, le calcaire pulvérulent; *C*, la craie proprement dite; *D*, la marne; *E*, le calcaire agricole proprement dit. Ces deux dernières variétés sont décrites à la page 199 et suivantes.

A. *Le sable calcaire*, qu'il ne faut pas confondre avec le sable siliceux, se trouve en très-grande abondance dans la couche épaisse d'alluvions qui recouvre le 1[er] et le 2[e] plateau et une grande partie du vignoble.

Il suffit, en effet, de creuser à quelques mètres dans un sol recouvert de cailloux roulés, pour trouver ce gravier en couches épaisses.

On en tire abondamment du lit des diverses rivières qui traversent le département, et en particulier du Doubs et de l'Ain. Ce sable sert, comme chacun le sait, à faire le béton et le mortier, à sabler les allées des jardins ; pour le crépissage, on doit préférer le sable de rivière à tout autre.

B. *Le calcaire pulvérulent* se trouve assez souvent dans certaines fissures de roches, sous forme de farine jaunâtre ou blanchâtre, surtout dans le corallien ; il provient de la désagrégation du calcaire. Mélangé à l'argile ou à la silice, il constitue la terre végétale.

Certaines assises coralliennes des environs de St-Claude sont très-friables et d'un blanc pur ressemblant à de la craie ; ce calcaire pulvérulent, véritable richesse comme amendement, devrait être l'objet d'une exploitation régulière ; appliqué aux sols pauvres en chaux, il les mettrait à même de donner des récoltes bien plus abondantes.

C *La craie* est ordinairement blanche, tachant les doigts, peu homogène, quelquefois celluleuse ; assez rarement elle est colorée en jaune par l'oxyde de fer hydraté ; elle renferme de nombreux silex, quelques fossiles siliceux, et du fer sulfuré blanc radié.

On la trouve sur une petite colline entre Saint-Julien et Lains.

Broyée à la manière du plâtre cuit, elle pourrait être utilisée pour l'amendement des terres argilo-siliceuses.

On s'en sert pour nettoyer les ustensiles de cuisine.

20[e] *Espèce.* — ARAGONITE, CaC^2.

Syn. *Chaux carbonatée dure ; carbonate de chaux prismatique.*

Substance d'un blanc laiteux ou blanc jaunâtre, souvent translucide ; en cristaux ou le plus souvent en masses fibreuses, droites ou radiées ; cristallisant en prismes rectangulaires droits, sous l'angle de 116° 10' ; soluble avec effervescence dans l'acide nitrique. L'aragonite fibreuse a une très-grande analogie avec le calcaire fibreux. Le caractère qui la distingue est qu'elle se dilate au feu et tombe en poussière blanche. Poids spécifique : 2,928.

Les énormes rognons marno-calcaires du lias renferment dans leurs géodes l'aragonite : 1° En petits cristaux prismatiques à 6 faces, d'un

blanc translucide, quelquefois un peu verdâtre; AR. — 2° En fibres droites ou radiées; AC. — 3° En poussière blanche; C

21° *Espèce.* — DOLOMIE, $CaC^2 + MaC^2$, *Carbonate de chaux et de magnésie.*

Vulgairement *Griffe, Pierre douce, Pierre à four.*

Substance blanche ou blanchâtre, jaune ou jaunâtre, translucide, irisée, saccharoïde ou compacte, rayant la chaux carbonatée, faisant lentement effervescence par les acides.

Ce minéral se trouve dans le Jura :

1re *Variété.* — *En magnifiques cristaux* rhomboédriques, obtus, transparents, irisés, nacrés, sur la dolomie compacte, ferrugineuse : Crans, Vaudioux, Thoirette, etc.

2° *Variété.* — *Grenue*, saccharoïde, jaunâtre, perforée ou pulvérulente, ou en bancs dans les marnes irisées. Elle s'y trouve aussi quelquefois mélangée aux marnes, et leur communique une aridité particulière.

3° *Variété.* — *Compacte, serrée,* grise, jaune ou verdâtre, pouvant servir à la lithographie ; vulg. *pierre douce :* Domblans, Salins, Grozon, Pymont, et dans la partie moyenne et supér. du J^3, sur presque toute la ligne du vignoble. Elle est quelquefois couverte de festons noirs imitant des plantes, produits par des matières organiques ou par le manganèse oxydé : Onoz, Drameley, Arinthod, Genod, Vosbles.

4° *Variété.*— *Poreuse, hygrométrique*, vulgairement appelée *pierre à four*. En bancs puissants ; partie supér. du jurassique supér. : Perrena, Crans, Sirod, Moulin-du-Saut, Valfin, Prémanon. Cette roche est employée pour la construction des fours à pain et pour la toiture des maisons. On ne doit jamais s'en servir avant 3 mois d'extraction, autrement son eau de carrière la ferait geler et déliter. L'extraction doit se faire au printemps. Mélangée avec l'argile, elle s'emploie pour la poterie fine.

5° *Variété.* — *Pulvérulente,* crétacée, blanche, connue sous le nom de *blanc de Prémanon*, parce qu'elle se trouve dans le territoire

de cette commune. On la vend en pains pour la poterie fine et pour nettoyer la batterie de cuisine.

La dolomie cuite, mélangée avec de l'argile ferrugineuse, forme un très-bon ciment hydraulique. La dolomie compacte de la haute montagne, par la finesse de son grain, sa résistance à l'air et à de hautes températures, sa faible densité, son peu de dureté, pourrait servir à la sculpture monumentale et à la fumisterie. Il serait facile de la transformer, sous le tour, en poêles, creusets, consoles, etc.; les expériences que nous avons faites nous ont convaincu qu'il y a là TOUTE UNE INDUSTRIE A CRÉER !

La dolomie forme sur le Jura 4 bancs presque constants : 2 se trouvent dans les marnes irisées, et les 2 autres dans le J^3, partie moyenne et supérieure.

Les divers essais qu'on a faits de la dolomie en agriculture, tendent tous à prouver que cette substance est nuisible à la végétation. Les marnes qui en renferment une certaine quantité sont tout à fait impropres aux amendements. La chaux magnésienne ou chaux maigre est également impropre au chaulage des terres.

22e *Espèce.* — CHAUX FLUATÉE, CaF^2.

Syn. *Fluorine, fluorure de calcium.*

Substance ayant toutes les couleurs, le plus ordinairement bleuâtre; en cristaux cubiques ou en masses cristallines; rayant la chaux carbonatée; décrépitant sur le feu. Poids spécifique : 3,1 à 3,2.

Cette substance a été trouvée en très-petits cristaux cubiques dans les grès et arkoses, près de Serre-les-Moulières ; RR.

23e *Espèce.* — CHAUX ANHYDRO-SULFATÉE, $CaSu^3$.

Syn. *Gypse anhydre, gypse à feu, gypse dur, albâtre gypseux, marbre blanc.*

Substance blanche ou blanchâtre, rougeâtre, bleuâtre, cristalline, fibreuse, saccharoïde ; rayant la chaux sulfatée ; insoluble dans les acides. Poids spécifique : 2,899.

Cette substance se rencontre abondamment dans les gypses des marnes irisées, en bancs ou le plus souvent en rognons ou nids, compactes, saccharoïdes, cristallins, blancs, gris, jaunâtres, roses, rougeâtres : Laffenet, Pimont, Grozon, Villette, St-Lothain.

Les carriers l'appellent gypse à feu. Il ne peut pas servir à la fabrication du plâtre. La beauté de son grain et sa dureté permettent d'en faire des vases, des socles, qu'on tourne comme le bois ; une partie des statues de l'église de Brou sont de cette matière, extraite à St-Lothain. L'établissement de l'École chrétienne de Lons-le-Saunier possède une belle statue de Vierge mère en pied, style et époque renaissance, dont la matière, tirée des carrières de Salins, est de l'albâtre gypseux.

24e *Espèce.* — CHAUX SULFATÉE, *$CaSu^3 + 2aq$.*

Syn. *Gypse, pierre à plâtre, plâtre cru, gy.*

Substance ordinairement blanche, très-tendre, *se laissant rayer par l'ongle;* Insoluble dans les acides. Poids spécifique : 2,264 à 2,330.

Dans le Jura, on trouve le gypse sous les cinq aspects suivants, qui en peuvent faire autant de variétés :

1° *Cristallisé ;* 2° *Fibreux ;* 3° *Saccharoïde ;* 4° *Compacte ;* 5° *Calcarifère.*

1re *Variété.* — **Cristallisé.** — A. *En prismes rectangulaires* hyalins, ou opaques, ou colorés, mesurant souvent plus d'un décimètre de long, possédant à un haut degré la double réfraction à deux axes : Saubief, le Pin, près de Sellières ; AC ; dans les marnes du lias et du J2.

C. *En tables rhomboïdales* mesurant souvent 3 ou 4 cent., portant de nombreuses modifications sur les arêtes d'intersection.

D. *En lenticules aplaties,* à faces arrondies, translucides, hyalines ou colorées en rouge, etc.

E. *En fer de lance* gris jaunâtre, translucide, long de 1 à 3 cent. ; il forme des cristaux très-abondants au milieu du gypse compacte de Nevy.

G. *En magnifiques mâcles* transparentes, échancrées rhomboïdalement sur les bords externes des cristaux, montrant le clivage suivant la base : Saubief, Nevy, le Pin, Salins.

2e *Variété.* — **Gypse fibreux.** — *A.* Soyeux, à fibres droites ou contournées, nacré, blanc, translucide, se clivant avec facilité suivant deux sens.

B En fibres rougeâtres, grisâtres, rarement noirâtres, le plus ordinairement rouge pourpre, souvent criblé par des cristaux de quartz rouge, passant quelquefois à l'aragonite fibreuse, souvent imprégné de sel gemme, de polyhalite, ou de marne dolomitique salifère.

3e *Variété.* — **Saccharoïde,** ou **Albâtre gypseux.** Gypse grenu, blanc, blanchâtre, violâtre, rose, translucide.

4e *Variété.* — **Compacte.** Gypse presque sans grain, blanc, gris, rosâtre, rougeâtre, quelquefois presque translucide.

5e *Variété.* — **Calcarifère**. Presque toujours blanc, plus dur que les variétés précédentes, plus léger; il renferme un peu de calcaire.

La pierre à plâtre, dans le Jura, se trouve toujours en bancs qui ont quelquefois jusqu'à 5 ou 6 mètres de puissance, surtout dans la partie moyenne des marnes irisées.

Le gypse est extrêmement abondant dans les marnes irisées, surtout à la partie moyenne, où on l'exploite en galeries sur presque toute la ligne du vignoble. Les principales carrières ouvertes qui en fournissent sont : Salins, qui produit le plus estimé; Aiglepierre, Arbois, Grozon, Nevy, Gizia, Monay, Villette-les-Cornod, etc.

Au Pin, les marnes du lias moyen en renferment de très-beaux cristaux.

Il existe en petits cristaux mélangés également aux marnes du J^3, à Crêt-Dessus, aux Arboux et au Vaudioux.

Entre le néocomien et le J^3, on en exploite un gisement considérable à Foncine-le-Bas. La variété saccharoïde pourrait se sculpter en petits objets, tels que vases, consoles, statues, etc., pour l'intérieur.

Le plâtre grossier pour l'amendement des terres se vend de 1 fr. 50 à 2 fr. l'hectolitre; celui qu'emploie la bâtisse, de 2 fr. à 2 fr. 50 c.

Quant au plâtre fin, employé à la sculpture, son prix peut s'élever jusqu'à 4 francs.

Celui de Salins est excellent pour le moulage des statues.

L'exploitation du plâtre occupe en moyenne 45 ouvriers et donne un rendement de 30,000 fr.

Le plâtre, comme amendement, produit de très-bons effets sur les légumineuses fourragères. Les graminées s'en trouvent également bien; mais il faut toujours y joindre le fumier d'étable. Mélangé au purin, il donne une grande vigueur au chanvre. Dans les terres plâtrées, les fèves, les vesces et les pois poussent avec vigueur et donnent beaucoup de récolte; mais il arrive quelquefois qu'ils restent durs à la cuisson. Sur les prés égouttés, le plâtre fait disparaître la mousse, les lichens, les laîches, en faveur des légumineuses; mais il faut toujours l'alterner avec le fumier. Semé sur les

trèfles de l'année, après moisson, il permet une belle coupe en octobre.

Il donne de la vigueur aux vignes et de la spirituosité aux vins; les plants fins s'en trouvent très-bien.

Mélangé au fumier frais, il agit en général avec une efficacité marquée sur toutes les céréales. Le plâtre puriné donne aux arbres fruitiers une vigueur nouvelle, tout en augmentant la quantité des produits.

Un lait de plâtre projeté sur les branches y détruit souvent les plantes parasites, telles que la mousse et les lichens.

Mélangé à moitié de terre végétale, il forme une litière hygiénique qui, tout en absorbant le purin au profit de l'agriculture, désinfecte et assainit l'étable.

Enfin, il désinfecte complètement les lieux d'aisances quand on le projette en poudre par la lunette, chaque fois que l'odeur ammoniacale se fait sentir; et cette vidange, ainsi désinfectée, forme un engrais des plus énergiques.

Sur les prairies artificielles, on répand le plâtre à la main au printemps ou à l'automne, à la dose de 200 à 300 kilogr. par hectare.

Son action est très-prononcée sur tous les sols secs; mais ceux qui sont humides s'en ressentent très-peu.

Nous sommes certain que le plâtre cru, ou gypse, réduit en poudre, serait plus avantageux en agriculture que le cuit; la durée de ses effets serait plus grande, et les fourrages frais qu'il aurait fait produire ne seraient presque pas météorisants.

Le plâtre cru reviendrait d'ailleurs à un prix moitié moins élevé que le cuit.

On forme avec 3/10 de plâtre, 3/10 de terrée et 4/10 de fumier d'étable, un compost qui peut fertiliser toute espèce de récolte.

Les eaux qui avoisinent les carrières de plâtre en dissolvent toujours une petite quantité, bien suffisante pour empêcher la cuisson des légumes et favoriser les goîtres et autres maladies scrofuleuses.

25e *Espèce.* — Chaux nitratée, $CaNi^{3}$,

Syn. *Salpêtre terreux, Nitre calcaire.*

Substance blanche, d'un goût frais et amer.

Elle se trouve en enduits efflorescents sur les murs humides exposés au nord, dans les plâtres, les caves, etc. CC partout.

Les marnes pulvérulentes à la surface du sol en renferment toujours une certaine quantité, qui s'augmente par les pluies estivales.

26e *Espèce.* — Chaux phosphatée, $3\overline{C}a^{3}\dddot{P} + \overline{C}a(Fl^{2}Cl^{2}.)$

Substance difficile à fondre au chalumeau, cristallisant en prisme hexagonal, attaquable par l'acide azotique, précipitant par l'oxalate d'ammoniaque, rayée par le feldspath. Poids spécifique : 3,165 à 3,280.

Nous avons rencontré cette espèce en rognons d'un vert tendre mat, de la grosseur d'une noix à celle du poing : 1° Dans les argiles ferrugineuses de la forêt d'Arne et d'Étrepigney; AR. — 2° Dans les argiles à lignites de la Bresse, le long du Doubs, à Neublans; RR. Ce phosphate fossile pourrait être employé à la fumure des terres après un broyage, s'il était assez abondant.

21e Genre, Magnésie, Mg.

27e *Espèce.* — Magnésie sulfatée, $MgSu^{2} + 6Aq$,

Syn. *Sel d'Epsom, sel amer.*

Substance blanche ou blanchâtre, quelquefois rougeâtre, soluble, très-amère. Cristaux dérivant d'un prisme rhomboïdal, fortement translucide.

Il se trouve en masses fibreuses, blanches ou rougeâtres, ou en fines aiguilles, dans les gypses fibreux, blancs ou rougeâtres, qui sont subordonnés aux bancs de dolomie salifère.

La sonde en a ramené à Montmorot et à Grozon. On le rencontre aussi quelquefois en efflorescences sur les dolomies des marnes irisées : Baume, R.

28e *Espèce.* — Magnésie nitratée, $Mg\underline{\dddot{A}}z$.

Cette substance se trouve en efflorescences dans les fissures dolo-

mitiques des marnes irisées, où son goût amer, moins piquant que celui de l'espèce précédente, l'a fait distinguer; AR. Baume, Salins.

22e Genre, Alumine, Al.

29e *Espèce.* — Alumine sulfatée, $AlSu^{2} + 6Aq$.

Vulgairement *Alun, Sulfate de potasse hydraté.*

Cette espèce, d'un goût d'encre, se trouve en efflorescences souvent très-abondantes sur les lignites pyriteux qui sont exposés à l'air : Orbagna, Ste-Agnès, Neublans, etc. Elle a également été observée sur les produits des sondages de la saline de Montmorot. Elle est le produit de la décomposition des pyrites agissant sur l'argile qui les environne.

4e Classe. — MÉTAUX.

Cette classe comprend deux divisions, bien distinctes sous le rapport de l'aspect :

1° *Les Métaux natifs* et les combinaisons de plusieurs d'entre eux à l'état métallique.

2° *Les combinaisons des Métaux avec l'oxygène* ou *leurs combinaisons avec des acides.*

Les minéraux appartenant à la première division ont en général un éclat métallique prononcé, qui leur donne un caractère extérieur remarquable et les distingue des autres minéraux.

Les combinaisons des métaux avec l'oxygène, et de leurs oxydes avec les acides, ne jouissent que rarement d'un bel éclat ; sous ce rapport, elles se confondent avec les minéraux de la classe des silicates. Néanmoins elles ont, pour la plupart, une couleur propre particulière, qui guide dans la détermination de leur nature. Leur pesanteur spécifique est en général assez élevée, et toutes donnent immédiatement par l'essai un régule ou une scorie métalloïde.

23e Genre,	MANGANÈSE.		30e Espèce, *Pyrolusite.*
24e	—	FER . . .	31e Espèce, *Fer sulfuré jaune.*
			32e Espèce, *Fer sulfuré blanc.*
			33e Espèce, *Fer oligiste.*
			34e Espèce, *Fer hydroxydé.*
			35e Espèce, *Fer oxydé hydraté.*
			36e Espèce, *Berthiérine.*
			37e Espèce, *Fer carbonaté.*
			38e Espèce, *Fer phosphaté bleu.*
			39e Espèce, *Fer phosphaté vert.*
			40e Espèce, *Fer sulfaté vert.*
25e	—	NICKEL. .	41e Espèce, *Nickel arsénio-sulfuré.*
26e	—	ZINC . .	42e Espèce, *Zinc sulfuré.*
27e	—	PLOMB . .	43e Espèce, *Plomb sulfuré.*
28e	—	CUIVRE . .	44e Espèce, *Cuivre oxydé.*
29e	—	OR . . .	45e Espèce, *Or natif.*

23e Genre, MANGANÈSE, Mn.

30e *Espèce.* — PYROLUSITE, M̈N.

Vulg. *Manganèse oxydé, métalloïde; Peroxyde de manganèse.*

Substance d'un noir de soie, quelquefois bleuâtre à poussière noire. Au chalumeau, elle devient rouge sans se fondre. Poids spécifique: 4,83 à 4,94.

On trouve cette espèce dans le Jura sous 3 formes différentes:

1° *En masses noirâtres* formées par des fibres radiées autour d'un noyau, le plus souvent d'un noir bleuâtre, grenu, quelquefois compacte: Cuvier, Équevillon; AR.

2° *En dentrites* ou *festons* d'un noir grisâtre, ressemblant à des plantes sur la dolomie grenue jaunâtre; AC: Onoz, Dramelay et environs d'Arinthod.

3° *En enduits* noirâtres, brillants, sur les calcaires siliceux du J^2.

Presque tous les minerais de fer du lias supérieur renferment le manganèse, souvent en quantité notable. La moyenne offre 3 pour cent.

24e Genre, Fer, Fe.

31e *Espèce.* — Fer sulfuré jaune, FeS^2.

Vulg. *Pyrite martiale; Marcassite, Mine d'or, de cuivre.*

Substance d'un beau jaune d'or métallique, faisant feu au briquet, dégageant par le choc ou le grillage l'odeur du soufre qui brûle; le grillage donne un résidu qui a le goût de l'encre. Poids spécifique: 5. On le rencontre:

1° *Cristallisé*, soit en cubes parfaits, à surface très-brillante, le plus souvent réunis en groupes, quelquefois isolés; — soit en *octaèdres* réguliers incomplets: cette variété est CC dans toutes les marnes du lias, de Saint-Amour à Salins; à Jonay et à Saint-Lothain, elle est un peu aurifère: R dans les marnes du J^2 et du trias; — soit en *dodécaèdres* et *icosaèdres* simples ou modifiés, groupés et très-rarement complets.

2° *En plaquettes* grenues ou compactes, en *stalactites*, en *palets* qu'on dirait avoir subi la fusion. Marnes salifères, R; marnes du lias, AC, et du J^2, CC

3° *En pseudomorphes* formant le test et l'intérieur de quelques coquilles fossiles, particulièrement des ammonites. CC dans le lias marneux et dans le J^2. CC partout.

Analyses: 1° du fer sulfuré de Jonay, exploité autrefois pour la minime quantité d'or qu'il renferme; 2° du fer sulfuré arsénifère du Crêt-Dessus, près Saint-Claude.

	JONAY.	CRÊT-DESSUS.
Soufre	51,20	52, »
Fer	44,07	41,50
Or	»,01	», »
Arsenic	»,25	6, »
	95,53	99,50

Ce beau minéral, par sa brillante couleur jaune, ressemble à l'or pour l'œil peu exercé; aussi, que de fois d'avides cultivateurs, en le rencontrant sous le soc de leur charrue ou sous le fer de leur pioche, se sont-ils imaginé avoir découvert, en plein Jura, une mine d'or que trop souvent ils ont exploitée et toujours aux dépens de leur bourse!

Dans les localités où ce sulfure est abondant, on pourrait l'utiliser à la désinfection des vidanges, après l'avoir fait griller préalablement pour brûler le soufre. Les vidanges ainsi désinfectées deviennent un puissant engrais.

Pendant le grillage, l'acide sulfureux qui s'en échappe pourrait servir au blanchissage des pailles à chapeau.

32ᵉ *Espèce.* — FER SULFURÉ BLANC, FeS^2.

Vulgairement *Pyrite blanche, Pyrite rayonnée, Sperkise.*

Minéral d'un blanc jaunâtre métallique, rayant le verre, donnant par le grillage de l'acide sulfureux et un résidu qui a le goût de l'encre. Poids spécifique: 4,70 à 4,85.

Il se rencontre: 1° *En boules radiées* dans l'intérieur, d'un jaune pâle, brunâtre, recouvertes à la surface par l'oxyde de fer: Lains et St-Julien.

2° *En plaquettes* passant fréquemment, à l'air, à l'état de sulfate qui a le goût de l'encre: Marnes salifères; R.

Analyse du fer sulfuré blanc: 1° De la craie de Lains; 2° Des marnes salifères.

	1°	2°
Soufre.	52, »	49, »
Fer	43,50	45, »
Arsenic, *traces*.	», »	1, »
Manganèse	2, »	» »
Cuivre.	», »	1, »
TOTAL. . . .	97,50	96, »

Cette espèce peut être employée, comme la précédente, à la désinfection des vidanges ; mais il n'est pas nécessaire de la griller; R.

33ᵉ *Espèce.* — FER OLIGISTE, $\dddot{F}e$.

Vulg *Peroxyde de fer, Fer oxydé rouge, Fer micacé, Ocre rouge, Sanguine.*

Minéral d'un noir d'acier poli, ou d'un rouge de brique, rouge brun, quelquefois noirâtre, mais *toujours à poussière rouge, tandis que celle des espèces suivantes est jaune.* Poids spécifique: 5,24.

Il se trouve sous trois facies dans le Jura :

1° *En rognons rougeâtres* comme de la brique : marnes irisées, AC.

2° *En poussière grenue*, rougeâtre, colorant en rouge presque toutes les couches des marnes irisées, particulièrement les gypses et les marnes, tachant les doigts ; il est le résultat de la décomposition des pyrites.

3° *En plaquettes noirâtres* dans la houille des marnes irisées : à Grozon et à Pimont. Son abondance n'est pas assez grande pour fournir à une exploitation.

Il peut être employé comme *sanguine* ou *crayon rouge* par les menuisiers, lorsqu'il contient une certaine proportion d'argile, ce qui est ordinaire. Broyé fin et tamisé, il fournit l'ocre rouge, grossière couleur pour les bâtiments.

34e *Espèce.* — FER HYDROXYDÉ, *Fe³Aq.*

Vulg. *Fer rayonné, Hématite, Mine brûlée.*

Minéral d'un noir grisâtre ou brunâtre; éclat demi-métallique; texture fibreuse, rayonnée; poussière d'un brun foncé. Poids spécifique: 4,3 à 4,4.

Cette mine de fer, très-rebelle à la fusion, se trouve dans le Jura: 1° A l'état fibreux radié, en traînées sur le sol avec des échantillons de manganèse oxydé: Cuvier, Équevillon, Lains, St-Julien; AR; 2° En poussière noire ou en rognons noirâtres, impropres à la fusion: Bresse et près de Sellières, etc. AC.

Analyse du fer hydroxydé réniforme de la craie de Lains.

Peroxyde de fer	64	Phospore, évalué à	3
Oxyde de manganèse	8	Eau	16
Arsenic	2		
Silice	7	TOTAL	100

35e *Espèce.* — FER OXYDÉ HYDRATÉ, $3Fe_2 + Aq$.

Vulg. *Fer oxydé brun, Fer limonite, Mine de fer en roche* ou *en grains, Ocre jaune.*

Substance brune ou brunâtre, le plus souvent jaune, *à poussière jaune;* fibreuse, rayonnée ou compacte; en roche, en grains agglutinés ou isolés; en traînées sur le sol. Poids spécifique: 3 à 3,40.

CC dans le Jura. Il y forme les 8 variétés suivantes:

1° *Hématite brune;* 2° *Minerai en roche;* 3° *Géodique;* 4° *Minerai en grains;* 5° *Minerai oolithique;* 6° *Minerai terreux;* 7° *Résineux, limoneux* ou *des marais;* 8° *Pseudomorphique.*

1° *Hématite brune*, en rognons, en plaquettes, en stalactites d'un brun grisâtre, à structure rayonnée, à poussière jaunâtre.

Beaufort, Commenailles, Censeau, Esserval, Doye, AC; sur la ligne du vignoble, particulièrement dans la partie supér. du lias supér. Cette variété n'est pas assez abondante pour être exploitée comme minerai.

2° *Minerai en roche;* c'est la variété qui fournit le plus à l'exploitation.

Substance rouge de brique, rougeâtre, brunâtre, quelquefois noirâtre, armorphe,

à cassure grenue ou unie, souvent oolithique, à poussière jaune; quelquefois cariée avec remplissage de cristaux de chaux carbonatée, de dolomie ou de fer carbonaté.

Parfois elle est fortement mélangée à l'argile; alors son rendement comme minerai est faible.

Monay, Aresches, les Nans, Esserval, côte de Doye, Ougney, Pagney, Saligney, Frangy, Fangy, Maynal, Baudin, etc., etc.

3° *Géodique*, œtite, pierre d'aigle. En boules jaunâtres de diverses grosseurs, quelquefois pugillaires, souvent avec un noyau mobile dans l'intérieur, le plus souvent en scories brunâtres, jaunâtres; CC. On croyait autrefois que la possession de cette pierre sur soi portait bonheur?

Andelot, environs de Saint-Amour et de Bletterans.

4° *Fer en grains* arrondis ou ovoïdes, quelquefois noirs à la surface, le plus souvent jaunes, variant de grosseur, depuis celle d'un grain de millet jusqu'à celle d'un œuf de poule.

Tantôt ces grains sont agglomérés de manière à former une roche oolithique; tantôt ils sont épars dans l'argile qui les empâte, quelquefois même dans du marbre ou une roche calcaire.

Ce minerai, assez abondant dans le Jura, donne une bonne fonte : Viousse, Courvières, Plénise, Onglières, Charbonny, Lect, Gendrey, Orchamps, Evans, bois d'Arne, Montmirey-la-Ville.

5° *Minerai terreux*, argile ferrugineuse, ocre. Cette variété se trouve abondamment dans les fissures des roches, mais surtout dans les argiles et les marnes; elle est jaune brun, tache les doigts et happe fortement à la langue.

Sellières, Conliége, Bletterans. Broyée fin et tamisée, elle forme l'ocre jaune employé à la peinture des bâtiments.

6° *En grains noirâtres* ou en poussière rouge de brique, dans les tourbières, les marais et autres endroits humides des hautes montagnes.

7° *Pseudormophique:* — *A*, formant la substance des coquilles fossiles; *B*, Épigène, en cubes, octaèdres et dodécaèdres noirâtres, vitreux dans l'intérieur, résultant de la décomposition des pyrites: forêt de la Serre.

AR dans les marnes du lias, et CC dans la craie de Lains, Montmirey-le-Château, Pointre, Frasne, Dammartin, Marpain, Chaumergy, Largillay, Bletterans.

Cette espèce minérale est très-répandue dans tous les terrains du Jura; il est rare de rencontrer une seule couche géologique qui n'en renferme pas, soit en simple coloration, soit mélangée à l'argile ou aux marnes. Mais le minerai proprement dit, pouvant fournir à l'exploitation, a été rencontré dans les assises suivantes :

1° Dans le terrain diluvien ayant subi le charriage, il est en grains ordinairement ronds, brillants; les plus petits sont attirables à l'aimant. Ils forment une excellente fonte et donnent un fort rendement, quand le lavage diluvien les a débarrassés des matières étrangères : Viousse, Verges, Mirebel, Bletterans, Chaumergy, la Biolée, Beaufort, environs de Dole. En montagne, les minerais diluviens appartiennent au néocomien moyen et à la base du J^2, d'où ils ont été arrachés par les eaux. Dans la plaine, ils sont formés en général aux dépens du tertiaire et du lias supérieur.

Les minerais diluviens, épars sur le sol, n'offrent rien de stable dans leurs allures et leur rendement; tantôt ils sont très-riches, lorsque le charriage les a lavés complètement; tantôt ils sont disséminés au milieu d'autres matériaux avec lesquels les eaux diluviennes les ont mélangés. Cette assise géologique produit un fer très-estimé.

2° Dans le terrain tertiaire intercalé dans les argiles bigarrées, il est en grains et en greluches disséminés au milieu d'argiles plastiques rougeâtres qui forment les 2/3 environ du tout; en sorte qu'on est obligé de dépouiller le minerai de son argile dans des lavoirs à bras ou à cheval, ou dans des patouillets, opération qu'on fait également subir au précédent, mais avec moins de difficultés. On le rencontre à Étrepigney, Plumont, forêt d'Arne, bois d'Orchamps, de la Barre, Vaux, Gendrey, Montmirey-la-Ville, Montmirey-le-Château, Pointre, Peintre, Frasne, Dammartin et Marpain.

Cette couche a fourni aux flots diluviens la plupart des minerais qu'ils ont charriés et à demi lavés. Dans l'arrondissement de Dole, elle donnera longtemps un excellent minerai aux forges de Fraisans. On peut évaluer le produit annuel exploité dans cette assise à 300 mille quintaux métriques, représentant une valeur de 120,000 fr.

3° Dans le néocomien inférieur, en grains arrondis, empâtés dans une argile sableuse formant au moins les 0,5 du total. Cette assise, qui donne un exellent minerai, très-lourd, d'une grande richesse quand il est lavé, a été exploitée autrefois à Boucherans. Elle apparaît à No-

zeroy, à Doye, à Lent et à Billecul. L'exploitation a été abandonnée. *C'est le minerai qui produit le meilleur fer de la Franche-Comté.*

4° A la base du jurassique moyen, en grains dans un calcaire marneux formant les 0,9 du total. Il a été exploité à la grange de Viousse, mais seulement à l'état de lavage naturel par le diluvium. L'exploitation serait trop onéreuse pour le débarrasser de sa gangue. Ses gisements sont : Viousse, Clucy, Vaudioux, Andelot-les-Saint-Amour, Senaud, etc.

5° A la partie supérieure du lias supérieur, en roche compacte, mais surtout oolithique, et en poussière ; cette assise, très-importante dans la plaine et surtout aux environs de la montagne de la Serre, fournit, avec le minerai tertiaire et diluvien, la totalité des minerais exploités dans le Jura.

Le minerai du lias supérieur est exploité sur plusieurs points du département pour l'alimentation des hauts-fourneaux. La chaux carbonatée et les parties pauvres sont séparées par le cassage. Le déchet en poids est de 1/6 environ ; le poids moyen du mètre cube est de 1650 kilogrammes.

Ce minerai, employé dans la proportion de 1/3 à 1/2 dans la charge des hauts-fourneaux, donne au fer une qualité qui est très-appréciée dans le commerce.

La richesse du minerai de fer en peroxyde est en moyenne de 31 p. 0/0 ; il renferme souvent un peu de manganèse, environ 2 p. 0/0. Le carbonate de chaux entre dans la proportion de 16 p. 0/0, l'argile 10 p. 0/0 et l'eau 10 p. 0/0. Lorsque la proportion de la marne devient trop considérable, le minerai empâte le haut-fourneau et en rend la marche difficile et très-onéreuse.

Il est avantageux de mélanger ce minerai avec les minerais siliceux des terrains tertiaire et diluvien ; on évite ainsi l'emploi de la castine. L'exploitation du fer oxydé hydraté produit, dans notre Jura, environ 500,000 quintaux métriques de fonte ayant une valeur de 280,000 francs.

Le tableau suivant donne les analyses de chacun de ces minerais et les caractères qui les qualifient dans l'industrie métallurgique :

MINERAIS DILUVIENS.	Oxyde de fer.	Alumine.	Silice.	Carbonate de chaux.	Manganèse.	Magnésie.	Eau et perte.	Fer.
Chapelle-Voland . . .	415	192	255	2	12	4	120	267
Id. . . .	425	170	265	20	10	»	110	267
Villey (le)	462	114	281	15	15	»	113	323
Hièges	407	134	319	3	5	»	132	284
Biolée (la).	475	107	197	89	2	»	130	332
TERTIAIRES.								
Petit-Mercey.	490	57	337	22	11	»	83	343
Id.	401	116	316	22	35	»	110	280
Louvatange	529	46	242	16	6	2	159	370
Id.	455	51	316	16	36	»	126	318
Echevannes	547	51	255	6	17	1	123	383
Id.	445	129	291	6	12	»	117	311
Dammartin (en poussière) .	238	180	468	8	9	»	97	166
Montmirey.	567	30	97	71	33	7	195	396
Montmain	305	44	524	12	71	2	42	213
Champs-Bonnans	438	121	231	6	45	»	159	306
Jancigny (grains noirs). .	309	125	464	10	65	»	27	215
Id. (grains ronges) .	304	136	444	12	»	»	104	212
Bois d'Arne	594	71	164	17	31	»	123	415
Choye	550	78	190	9	13	»	160	385
Etrepigney	356	175	259	19	11	»	180	249
Bois d'Orchamps (en gangue)	396	121	291	55	2	»	135	276
Id. (lavée) . .	591	101	120	44	1	»	144	406
NÉOCOMIEN INFÉRIEUR.								
Boucherans (en gangue) .	375	222	40	255	4	»	104	257
Id. (lavée) . . .	595	127	65	159	»	»	71	417
BASE DU J².								
Viousse (en gangue). . .	107	112	25	596	»	»	160	88
Id. (lavée)	575	98	16	178	3	»	132	476
Vaudioux (roche) . . .	144	178	87	395	2	1	187	99
Clucy (roche).	169	194	105	341	1	5	185	117

LIAS SUPÉRIEUR.	Oxyde de fer.	Alumine.	Silice.	Carbonate de chaux.	Manganèse.	Magnésie.	Eau et perte.	Fer.
OUGNEY (menu, gris)	403	229	38	129	»	13	188	283
Id. (oolithique)	464	96	56	212	10	21	141	324
Id. (avec marne)	289	71	56	289	»	16	279	202
Id. (schisteux)	270	182	79	205	»	26	238	280
Id. (après triage)	380	84	55	222	45	19	195	266
Id. (oolithique pur)	564	90	157	59	»	»	130	465
SOUVANS	252	147	53	295	»	33	220	175
Id. (noir)	344	100	23	251	»	21	261	240
MALANGE (jaune)	409	228	47	135	»	»	181	286
ROMANGE (rouge)	501	159	65	110	»	»	165	350
Id. (brun)	477	205	19	135	»	»	164	333
ROUGEMONTOT	379	93	7	253	»	22	246	265
Id. (oolithique)	468	8	92	154	»	48	230	327
BULLEY (échantillon choisi)	586	61	37	116	»	6	194	409
Id. (ordinaire)	360	102	125	169	»	»	244	252
MONAY	512	102	58	128	»	4	196	350
REVALLEY (en poussière)	590	45	130	4	»	»	231	420
Id. id.	639	30	190	45	»	»	96	453
MAYNAL	345	47	68	243	»	»	297	241

La composition de ces minerais est représentée en *millièmes* par l'ensemble des 7 premières colonnes ; la 8e donne le rendement net en fer. Il est ordinairement les 0,7 de l'oxyde.

Les analyses précédentes démontrent :

1° Que le minerai du terrain tertiaire donne le plus fort rendement ;

2° Que les minerais des terrains diluviens et tertiaires sont ordinairement très-chargés en silice et surtout en alumine ; ils sont appelés *minerais chauds*, parce que ces substances aident à la fusion ;

3° Que les minerais du néocomien, du J² et du lias supérieur renferment une quantité considérable de carbonate de chaux, qui les rend moins fusibles et leur a fait donner la dénomination de *minerais froids* ;

4° Que les minerais des terrains diluviens et tertiaires sont généralement manganésifères, ce qui les rend parfois un peu rebelles à la fusion ;

5° Que ceux du lias supér. renferment en outre une assez forte dose de magnésie à l'état de carbonate. Des analyses complètes ont donné de 5 à 55 pour 1,000 de phosphore dans les minerais fossilifères du lias, tels que ceux de Mantry, d'Ougney et de Maynal. Le soufre se trouve surtout dans le minerai diluvien. La présence de l'arsenic et du nickel a été constatée dans quelques-uns.

MÉTALLURGIE DU JURA.

La *Métallurgie* du fer occupe une large place dans les diverses industries du Jura.

De nombreux et importants établissements produisent :

1° De la fonte brute au charbon de bois, pour la fabrication du fer et pour le moulage en 2e fusion. — 2° de la fonte brute au coke, pour des fers de qualité inférieure. — 3° Des fers au charbon de bois. — 4° Des fers puddlés au coke. — 5° Des fils de fer. — 6° Des tôles au charbon de bois, dites *fines*, et au coke. — 7° Des ferblancs. — 8° Des clous et pointes. — 9° Des chaînes, des essieux. — 10° Des fontes moulées en 1re et en 2e fusion.

Presque tous ces établissements appartiennent à la Société des hauts-fourneaux et forges de Franche-Comté, dont la principale administration est à Fraisans.

Ils se composent :

Des 4 hauts-fourneaux au coke de Rans, produisant par jour environ 65,000 kilogrammes de fonte blanche d'affinage, que l'on transforme en fer à Fraisans;

De la forge neuve et de la vieille forge de Fraisans, qui occupent près de 1,500 ouvriers à la fabrication quotidienne, à la houille ou au coke, de 80,000 kilog. de tôles et fers dont une partie assez im-

portante s'emploie pour remplacer les bois dans les constructions de Paris et autres grands centres.

En 1863, on a construit à Fraisans un immense haut-fourneau, le plus beau de France, dit-on ; sa hauteur est de 20 mètres. Il produit journellement 25,000 kilog. de fonte grise et consomme, aussi par jour, 100,000 kilog. de minerais, dont les 8/10 en roche du lias supérieur d'Ougney, 2/10 au plus de minerais du terrain tertiaire ou diluvion en grains, et 40,000 kilog. de coke de la Loire.

Les hauts-fourneaux de Rans s'alimentent avec les mêmes mines, le même coke, mais en proportions différentes.

L'administration se prépare à construire un 2e haut-fourneau de grande dimension, ainsi que les appareils nécessaires à la fabrication de l'acier au moyen du procédé Bessemer, qui a causé une si grande émotion en Angleterre, il y a deux ans.

La Société de Franche-Comté possède encore :

Les hauts-fourneaux au charbon de bois de Dole et de Moulin Rouge, qui fournissent des fontes de 1re qualité, destinées à la fabrication des fers fins, pointes, tôles fines, fils de fer, ferblancs, chaînes, essieux, dans diverses forges. Les mines du Jura et de la Haute-Saône alimentent ces fourneaux.

La forge de Champagnole, qui fabrique des clous et pointes, des fils de fer, des chaînes et des essieux, dont une partie pour l'artillerie. — 120 ouvriers. — Production annuelle, 1,000,000 kilogrammes.

La forge du Bourg-de-Sirod, produisant des ferblancs et des tôles, en grande partie au combustible minéral. — 130 ouvriers. — Production annuelle, 900,000 kilogrammes.

La forge du Pont-du-Navoy, qui s'adonne à la fabrication des fers fins en barres, occupe environ 60 ouvriers. — Sa production annuelle est de 1,200,000 kilogrammes.

L'usine de la Saisse, qui se spécialise dans les espatards et fers en barres, occupe 60 ouvriers et fabrique par an 1,200,000 kilog.

Champagnole, Pont-du-Navoy et la Saisse consomment moyennement 8,000 mètres cubes de charbon de bois chacune par an.

L'usine de Syam, qui n'appartient pas à la Société, fabrique des fers en barres et des espatards. — 60 ouvriers. — Production, un million cent mille kilog. —Consommation de charbon de bois, 8,000 mètres. Les fontes qu'elle dénature viennent de la Haute-Saône.

Ces cinq établissements ont chacun 4 feux d'affinerie, non com pris les fours à réchauffer et à souder.

Deux hauts-fourneaux, dans le Jura, s'adonnaient autrefois à la transformation de la fonte au charbon de bois, de 1re fusion, en appareils de chauffage et de cuisine : Foucherans et Baudin. Aujourd'hui, Baudin seul s'occupe de cette spécialité ; le haut-fourneau de Foucherans est éteint et remplacé par 2 cubilots, qui continuent ce genre de fabrication avec 80 à 90 ouvriers.

Baudin emploie des minerais en roche de Sellières, des minerais en grains des départements de Saône-et-Loire et de la Haute-Saône. On y brûle environ 8,000 mètres cubes de charbon de bois par an. 105 ouvriers y sont occupés.

Une petite fonderie de 2e fusion pour les pièces de mécanique, les tuyaux de conduite, etc., etc., y est jointe.

Sept autres fonderies existent dans le département, et se consacrent exclusivement au moulage des pièces de mécanique :

2 à Lons-le-Saunier, — 2 à Dole, — 1 à Morez, — 1 à Fraisans, — 1 à Champagnole.

Pour les besoins de ces usines, les fontes refondues dans les cubilots de ces 5 établissements proviennent d'Écosse, de la Loire, et de pièces cassées acquises dans le pays même. Toutes ces fonderies occupent à peine 45 ouvriers.

36e *Espèce*. — BERTHIÉRINE, $2 FeSi + Fe^3Al + Aq$.

Nous rapportons à la berthiérine une substance en grains arrondis, de la grosseur d'un pois à celle d'un haricot, non attirable à l'aimant, dont la couleur constante est d'un *vert olive foncé*.

Cette substance est très-abondante dans le gault de tout le Jura: Ilay, Lains, la Ferté, le Frânois, etc.

37e *Espèce.* — FER CARBONATÉ, $FeCe_2$

Vulg. *Sidérose, Chaux carbonatée ferrifère, Fer spathique, Mine d'acier.*

Poids spécifique : 3,8.

Il se trouve en rognons ou en plaquettes jaunâtres, grisâtres, compactes ou cristallisées, éparses dans les marnes irisées ou dans les divers étages du lias.

1° *Cristallisées* en rhomboèdres agglomérés, peu saillants: Thoirette et dans les minerais de fer en roche. En lamelles laissant apercevoir les joints de clivage suivant le rhomboèdre: Salins, Laffenet. — 2° *En rognons* grisâtres, quelquefois noirâtres, épars. Alors ils tendent à se décomposer.

AC dans les marnes du lias: Baume, Vernantois; et CC dans le charbon des marnes salifères : Grozon.

38e *Espèce.* — FER PHOSPHATÉ BLEU TERREUX, $FePh+Aq.$

Vulg. *Fer azuré, Bleu de Prusse natif.*

1° Cette substance a été trouvée en amont du village de Vernantois, sous forme de taches d'un bleu sombre qui devient vif à l'air, sur une marne schisteuse contenant beaucoup de bouille sèche.

2° En enduit bleuâtre, dans et sur les os de l'éléphant fossile trouvé à Lavigny, et en général sur les ossements fossiles modernes.

3° Dans quelques tourbières de nos hautes montagnes.

4° Et surtout en tachés bleues et nombreuses dans les argiles à lignite de Neublans.

39e *Espèce.* — FER PHOSPHATÉ VERT, $2Fe^{3}P+5Aq.$

Cette espèce minérale, peu caractérisée, se trouve assez abondamment avec la berthiérine dans le gault de presque tout le Jura, en petits grains verdâtre tendre ou d'un vert très-foncé; souvent ces grains, brillants à la surface, sont radiés dans l'intérieur, quelquefois compactes, rarement grenus.

Le terrain dans lequel on les trouve est souvent coloré en vert, ainsi que les fossiles et les petits cailloux qu'il renferme.

40e *Espèce.* — FER SULFATÉ VERT, $FeSu^{2}+6Aq.$

Vulg. *Couperose naturelle, Vitriol martial.*

Cette substance se présente en efflorescences sur les pyrites, particulièrement sur celles qui sont rayonnées; elle est blanc verdâtre ou bleuâtre, possédant un goût d'encre. On la trouve aussi fréquemment en efflorescences dans les schistes délités des marnes irisées et du lias.

Elle peut servir à fabriquer l'encre, à désinfecter les vidanges et autres lieux infects.

L'emploi du sulfate de fer en agriculture offre encore des incer-

titudes que l'expérience seule peut faire disparaître. Son action paraît être de donner aux plantes plus de vigueur, d'énergie, et se manifeste par la forte coloration des feuilles.

Il produit l'effet d'un puissant tonique sur les plantes étiolées, cultivées en pots ou en plates-bandes, particulièrement sur les melons, les courges, dont il hâte la mâturité. On arrose deux ou trois fois les plantes étiolées, soit d'ornement, soit légumineuses, avec une dissolution de 8 grammes de cette substance par litre d'eau. Les pois et les haricots s'en trouvent très-bien, mais il ne convient pas aux laitues et aux chicorées. Employé en poudre sur les trèfles et l'esparcette des terrains blancs et humides, à la dose de 60 kilog. par hectare, il en augmente considérablement le produit et la qualité.

Des expériences, qui auraient besoin d'être répétées, sembleraient prouver que ce sel, employé à la dose de 2 grammes par litre sur les vignes atteintes de l'oïdium, arrêterait ou détruirait ce terrible fléau. Il réussit très-bien sur les arbres ruinés ou moussus, auxquels il communique de la vigueur tout en faisant tomber la mousse.

Tout le monde connaît la cuscute ou *grippe*, ou *traînasse*, qui s'attache et vit aux dépens des luzernes, sainfoins, trèfles, et anéantit souvent en quelques mois de magnifiques prairies artificielles. Cette plante, réputée à juste titre comme le fléau des prés, se détruit très-bien par un simple arrosage dans lequel on a fait dissoudre 2 à 3 kilog. de sulfate de fer par hectolitre d'eau.

25e Genre, NICKEL, Ni.

Quelques échantillons de fer en grains du terrain tertiaire ont donné jusqu'à 2 pour cent de nickel.

41e *Espèce.* — NICKEL ARSÉNIO-SULFURÉ, $NiSu^2+NiAr^2$.

Minéral d'un gris rougeâtre métallique, à cassure grenue, fragile. Au feu, il décrépite fortement en laissant dégager une odeur d'ail. Poids spécifique : 6,2 à 6,7.

Cette substance a été signalée en filons dans la forêt de Frénois; les échantillons qui m'ont été remis sont grenus et légèrement con-

choïdes. On croit vulgairement, dans les environs, que c'est une mine d'or; sur cette croyance, plusieurs individus ont fait exécuter des fouilles dont le résultat est demeuré constamment caché, malgré des recherches actives. Les fers sulfurés de la forêt du Frénois, et notamment ceux du Crêt-Dessus, sont tous un peu nickélifères et arsénifères.

26e Genre, ZINC, Zn.

42e *Espèce.* — ZINC SULFURÉ, ZnSu, *Mine de zinc sulfureuse, blende.*

Substance d'un gris clair ou d'un jaune de corne fortement translucide, rayant le calcaire, difficilement soluble dans l'acide nitrique. Poids spécifique : 4,16.

Je l'ai trouvé plusieurs fois en jolis dodécaèdres, presque transparents, jaunes, rougeâtres, formant de petites géodes, dans un calcaire ferrugineux en amont de Montaigu.

M. Guirand m'a remis une coquille bivalve (gervilie) trouvée aux Piards, couverte de magnifiques cristaux translucides, de cette substance. M. Étallon le cite comme formant le test de quelques coquilles fossiles à Chevry et à St-Romain-de-Roche. Plusieurs fossiles des Piards ont un test noirâtre solide, avec un commencement de cristallisation d'une substance qui est du zinc sulfuré.

27e Genre, PLOMB, Pb.

43e *Espèce.* — PLOMB SULFURÉ, PbS, *Galène.*

Substance d'un gris bleuâtre, brillant, métallique, fragile, à poussière grise, fusible au chalumeau avec dégagement de vapeurs sulfureuses. Poids spécifique : 7,568.

Il a été signalé au Frânois et au lac de Châlin? L'échantillon qui m'a été remis comme provenant du Frânois est grenu, très-brillant.

28e Genre, CUIVRE, Cu.

44e *Espèce.* — CUIVRE OXYDÉ.

Il se rencontre mélangé aux marnes irisées, verdâtres, souvent jusqu'à 0,3.

29e Genre, Or, Au.

45e *Espèce.* — Or natif, Au.

Ce précieux métal, si facile à connaître, même à l'état de minerai, est d'un beau jaune, le plus souvent mat. Des yeux peu exercés ou fascinés par la cupidité peuvent le confondre avec le fer sulfuré, aussi d'un beau jaune presque toujours brillant. Il s'en distingue par son poids spécifique, qui est 19, celui du sulfure de fer étant seulement 5; par la facilité de s'étendre en lames sous le marteau, le fer sulfuré se brisant comme le verre et faisant feu au briquet.

De plus, l'or exposé à la flamme d'une bougie ne donne aucune odeur, et le fer sulfuré laisse dégager une forte odeur sulfureuse.

Il a été exploité autrefois : 1° Dans les granites de la Serre, près de Wriange ; mais le rendement ne couvrant pas les frais, on a forcément abandonné l'extraction.

2° Dans le fer sulfuré de Jonay.

3° En paillettes dans les sables charriés par le Doubs et surtout par l'Ognon, particulièrement aux endroits où ces rivières forment des coudes et où le sable semble d'une épaisseur plus grande, comme à Neublans, Petit-Noir, Longwy.

D'anciennes chartes prouvent que la recherche de l'or en paillettes a eu lieu pendant longtemps dans les sables des deux rivières précitées. Les cessions de l'époque réservaient toujours aux seigneurs l'orpaillerie, ou la pêche de l'or en paillettes. Cet or dans les sables provient probablement des terrains primitifs de la chaîne des Vosges, qui auraient été lavés et dénudés lors du dernier grand cataclysme.

Jusqu'à présent, ce métal précieux ne s'est rencontré que dans les terrains de cristallisation, ou dans les sables charriés provenant de ces terrains.

5e Classe. — SILICATES.

Les minéraux qui composent cette classe ont tous l'aspect pierreux, ce qui les a fait désigner pendant longtemps sous le nom de *pierres*. Ils présentent deux groupes distincts : les *silicates hydratés* et les *silicates anhydres*. Les premiers sont tendres, se dissolvent facilement

dans les acides. Les seconds sont durs, très-difficilement solubles dans les acides ; la plupart sont même inattaquables par ces réactifs.

La pesanteur spécifique des silicates est comprise entre 2,5 et 3,6 ; un petit nombre seulement présentent cette limite extrême.

30e Genre, SILICATES ALUMINEUX HYDRATÉS.	46e Espèce, *Argile*.
31e Genre, SILICATES ALUMINEUX et ALCALINS, avec leurs isomorphes.	47e Esp., *Feldspath orthose*.
	48e — *Spodumène*.
	49e — *Kaolin*.
	50e — *Grenat pyrope*.
32e Genre, SILICATES NON ALUMINEUX, à base de MAGNÉSIE	51e — *Talc*.
	52e — *Serpentine*.
	53e — *Chlorite*.
33e Genre, SILICO-FLUATES	54e — *Mica*.

30e Genre, SILICATES ALUMINEUX.

46e *Espèce*. — ARGILE, $AlSi+Aq$.

L'argile, vulgairement appelée *terre grasse, terre glaise, terre forte, terre à briques, terre blanche, terre froide, terre humide, terre de Bresse*, est une substance terreuse, onctueuse au toncher; absorbant l'eau et faisant pâte avec elle sans s'y délayer; happant à la langue, et donnant par expiration une odeur particulière; ayant la propriété de durcir par la chaleur et de devenir, par l'humidité, apte au modelage.

Ses éléments constituants sont le plus souvent à l'état de mélange très-variable, ou en combinaison chimique multiple, difficile à formuler et à imiter artificiellement.

Des échantillons pris sur divers points du sol, aux environs de Conrlans, ont donné pour analyse :

Alumine, 32; silice, 54; chaux, 2; magnésie, 3,20; oxyde de fer, 1,05; eau, x.

Broyée après dessiccation au four, cette argile fait une légère effervescence qui dure quelques secondes. Des expériences quantitatives, répétées sur des échantillons de provenances diverses, ont toutes donné des résultats différents.

L'argile qui renferme au moins 25 p. 0/0 de carbonate de chaux, est dite *calcaire*; celle dont la silice libre est au moins égale à l'argile, est dite *siliceuse*; elle prend le nom de *ferrugineuse*, lorsque la quantité d'oxyde de fer qu'elle renferme la colore fortement en rouge.

Les couleurs qu'elle affecte dans le Jura sont, par ordre d'abondance: le blanc jaunâtre, le grisâtre, le blanchâtre, le rougeâtre, le blanc sale, le bleuâtre, rarement le noirâtre ou le verdâtre, et plus rarement le blanc pur.

Les minéraux accidentels que renferme l'argile sont : le mica en paillettes ou en lamelles d'un blanc d'argent; le fer oxydé hydraté en grains ou en poussière colo-

rante, jaune ou rougeâtre ; rarement le silicate de fer coloré en vert, le lignite, la tourbe, le quartz, le calcaire et la dolomie ; ces trois dernières substances sont à l'état de cailloux.

On peut diviser les argiles du Jura en 4 variétés, qui souvent passent des unes aux autres :

1° Argile à poterie grossière, à tuiles, à briques, à pisé, etc. Ses caractères sont de faire parfaitement pâte avec l'eau, d'y acquérir de la ductilité, de pouvoir prendre alors toutes les formes et de se durcir fortement au feu.

Cette variété, CC sur le bas Jura, est exploitée dans un grand nombre de localités pour les usages sus-mentionnés. Beaufort, Bletterans, Cousance, Châtillon, Champagnole, Charbonny, Courlaoux, Desnes, Domblans, Maynal, St-Amour, etc., en possèdent de très-grandes surfaces.

2° Terre à faïence, à fourneaux, plus pure et plus homogène que la précédente, dont elle se distingue encore par une blancheur et une espèce de translucidité sur les bords, par un savonneux particulier, qui la rend propre aux fines modelures. Plumont et surtout Étrepigney possèdent des ateliers qui emploient cette deuxième variété, trouvée en abondance sur le territoire de cette dernière commune. Il est à remarquer que la plupart des carrières de pierres à plâtre offrent cette précieuse variété dans les interstices des assises gypseuses; mais on ne l'y exploite pas.

La carrière de gypse qui se trouve sous le château de Montmorot donne une argile blanche, pouvant très-bien servir à dégraisser les étoffes, à laver les taches d'huile sur les planchers des appartements, et même être utilisée comme savon économique. Les vêtements dont la couleur primitive aurait disparu sous les taches de graisse ou d'huile, reprennent la netteté et l'éclat du drap neuf en moins de 10 minutes, par le procédé suivant :

Pour le dégraissage d'un vêtement complet en drap, on délaie deux kilogrammes environ de terre glaise dans un litre d'eau, et on répand cette espèce de purée sur les vêtements à dégraisser, que

l'on a placés dans un baquet. On ajoute peu à peu de l'eau à mesure qu'elle est absorbée par les étoffes. Puis, quand elles sont bien imprégnées sans être noyées dans le liquide, on les pétrit comme s'il s'agissait d'un savonnage. Au bout de quelques minutes, on lave les vêtements à grande eau et on les retire parfaitement nettoyés. Les coutils ne conservent les nuances du neuf que par ce moyen, bien connu des dégraisseurs.

3° Terre réfractaire servant à faire des creusets, des briques pour les fonderies et des poêlons à réverbère. Cette variété ne renferme pas de calcaire, ni de fer, mais beaucoup de silice pulvérulente liée par de l'argile pure ; on la trouve près de St-Amour, dans plusieurs localités de la Bresse et surtout à Étrepigney et Plumont, où elle est exploitée. La plupart des argiles fines peuvent devenir réfractaires par l'addition de silice pulvérulente.

Les diverses argiles du Jura alimentent un grand nombre d'établissements céramiques où l'on fabrique la tuile, les tuyaux de drainage, la poterie grossière ou fine. Depuis le XIVe siècle, les poteries au feu d'Étrepigney jouissent d'une grande réputation dans l'Est de la France et de la Suisse. Elles sont fabriquées avec une argile blanche, pâteuse, micacée, renfermant du quartz en grains abondants et assez gros. La composition moyenne de cette argile est :

Silice	54	Magnésie	*Traces.*
Alumine	38	Eau	8
Oxyde de fer	»		
Chaux	»	TOTAL	100

Elle est exploitée par les habitants dans le village même, mais avec peu d'intelligence ; elle donne une bonne pâte et des produits qui résistent bien au feu. La réputation de cette poterie est incontestable et s'étend au loin.

Il existe, tant à Plumont qu'à Étrepigney, 360 fourneaux à réverbère, chauffés au bois, produisant en moyenne chacun 300 fr.;

la cuisson dure 24 heures. La dépense en bois pour chaque four est de 3 stères et 4000 fagots par an.

On confectionne: 1° de la poterie de toutes formes, non vernie, avec des terres de 2° qualité, pour 6,000 fr. environ.

2° Des creusets réfractaires de toutes formes pour la fusion des métaux (or, argent, cuivre, acier). On emploie à leur fabrication une terre grasse, blanche, très-fine, renfermant de petits grains de quartz et des paillettes de mica. Il s'en fabrique environ 30,000, dont le prix moyen de vente est de 50 fr. les cent creusets.

3° Des briques réfractaires pour hauts-fourneaux, fours à reverbère, à puddler, fumisterie, etc. Ces briques se font avec 1/3 de terre blanche réfractaire, 1/3 de terre grasse et 1/3 de poussière des vieilles briques qui ont servi dans les hauts-fourneaux ; on les réduit en poudre sous la meule, et le résultat est nommé *ciment* par les ouvriers.

Il s'expédie environ 3,000,000 de kilog. de terre à Dijon, Chalon, etc., pour les cornues à gaz, à phosphore, etc.

La terre maigre est vendue 12 francs les mille kilogrammes.

La terre grasse réfractaire, 14 francs idem.

Et la bonne terre à creuset, 18 francs idem.

La fabrique de porcelaine d'Orchamps en emploie plus de 300 mètres cubes par an.

Les gisements inépuisables de cette excellente terre, l'une des meilleures de France, assurent à cette localité privilégiée un brillant avenir industriel. Les sables siliceux fins de la forêt de Chaux, convenablement mélangés aux diverses sortes d'argiles réfractaires, peuvent donner au produit la faculté de supporter les plus hautes températures.

La poterie à feu de Tassenières, créée depuis peu par MM. Degermann père et fils, est fournie par une argile blanche très-plastique, rosâtre, avec paillettes de mica; au grand feu des fours à porcelaine, elle devient grise ; sa composition donne :

Eau combinée	0,09	Chaux	», »
Silice	0,70	Magnésie	*Traces.*
Alumine	0,18		
Oxyde de fer	», »	Total	0,97

Exploitée dans les environs de Tassenières, elle a fourni plus d'un million et demi de pièces de toutes sortes, excellentes pour la cuisson des aliments et pouvant résister à une assez haute température. Des pièces remarquables par la beauté des formes et les ornements de bon goût, montrent que l'art n'y est pas étranger.

Les excellents procédés pour pétrir, cylindrer, malaxer et broyer la terre naturelle qu'on y emploie, assurent un avenir prospère à cette fabrique, devenue importante en peu d'années.

On trouve l'argile dans le Jura à tous les étages géologiques, en lentilles, en poches ou en amas. Elle ne forme des assises que dans le terrain tertiaire de la Bresse et dans les marnes irisées. Ces deux terrains peuvent fournir aux arts céramiques d'inépuisables et excellents éléments.

31e Genre, Silicates alumineux et alcalins, avec leurs isomorphes.

47e *Espèce.* — Feldspath orthose, $\dddot{Al}\dot{Si}^3+\dot{K}\dot{Si}^3$.

Substance cristallisant en prisme oblique, rhomboïdal, rayant le verre, rayée par le quartz. Poids spécifique: 2,40 à 2,50.

L'orthose se rencontre dans le Jura : 1° En très-jolis cristaux prismatiques, souvent hémitropes, rougeâtres ou roses, dans les roches granitiques de la Serre, près de Wriange, et dans la vallée des Gorges, etc. 2° En petits cristaux rosés, dans les grès supérieurs des marnes irisées, ligne du vignoble: Offlange, Moissey, Salins, etc. 3° En lames roses ou blanchâtres, en plaquettes cristallisées : mêmes localités. 4° En petits cristaux charriés : dans les sables siliceux de la Bresse. 5° Compacte ou subcompacte, en masses serrées : porphyres granités de la Serre.

48e *Espèce*. — SPODUMÈNE, $Na\dddot{Si}+\dddot{Al}\,\dddot{Si}^2$.

Nous rapportons à cette espèce un feldspath vitreux, blanchâtre ou blanc, translucide ou opaque et fragile, dans les granites de la Serre et entre Gredisans et Châtenois.

49e *Espèce*. — KAOLIN, *Feldspath altéré.*

Cette substance se rencontre fréquemment, pulvérulente ou terreuse, d'un blanc sale, dans les interstices des granites et des eurites de la Serre : Menotey, Wriange, Amange, etc.

50e *Espèce*. — GRENAT PYROPE.

En petits cristaux dodécaèdres, noirâtres ou bruns, sur et dans le gneiss des bois de Serre-les-Moulières, en montant la croupe Est de la montagne. CC.

32e Genre, SILICATES NON ALUMINEUX A BASE DE MAGNÉSIE.

51e *Espèce*. — TALC, $MgSi^3$.

On le rencontre dans le Jura, sous forme de plaquettes argentines, écailleuses, très-dures au toucher, dans le gneiss du bois de Menotey, à la Raie des Gorges et entre Gredisans et Archelange.

52e *Espèce*. — SERPENTINE, $2MgSi^2 + MgAq$.

Elle se trouve en petites veinules verdâtres, esquilleuses, avec la précédente espèce. On la rencontre en galets erratiques près de Thoirette, Vosbles, Arinthod, Boujeailles, Courvières, etc.

53e *Espèce*. — CHLORITE, Mg, *etc.*, Si^3.

Cette espèce a été rencontrée dans le Jura : 1° En paillettes verdâtres, dans les calcaires dits chlorités du néocomien supérieur : Val de Miéges, Foncine-le-Haut, Fort-du-Plasne, etc. 2° En petites lamelles verdâtres très-brillantes, dans un calcaire magnésien près de Thoirette, dans les argiles salifères du Boisset et de Laffenet, dans les interstices des lamelles des gypses blancs de Baume, de Gizia, etc. CC.

33e Genre, SILICO-FLUATES.

54e *Espèce.* — MICA, *AlNgKSiFl.*

Le mica est un minéral presque toujours d'un beau brillant d'argent ou d'or, se divisant en lames, en feuilles très-minces, fusibles au chalumeau, en émail diversement coloré.

Il se rencontre dans le Jura : 1° En très-larges et magnifiques lames octogonales d'un brillant d'argent ou d'or, souvent noires, quelquefois brunes, exploitées par les enfants pour faire ce qu'on appelle vulgairement *poudre d'or* ou *d'argent*, pour sécher l'écriture : forêt de la Serre, vallée des Gorges, près du moulin. 2° En lames, lamelles ou paillettes de toutes couleurs, dans les roches primitives de la Serre. 3° En petites paillettes ordinairement argentées, dans les grès ou les marnes salifères, sur ou dans les grès infraliasiques, les marnes du lias, du J^2, etc. 4° En très-petites lamelles très-brillantes, argentées, en abondance dans tous les sables siliceux de la Bresse, les argiles d'Etrepigney, etc., etc. CC.

6e CLASSE. — COMBUSTIBLES FOSSILES.

Les minéraux qui constituent cette classe portent encore, pour la plupart, des traces de leur origine organique.

Les combustibles d'origine organique brûlent tous à une température assez faible, avec flamme et en donnant une odeur prononcée. Ils sont tendres ; leur pesanteur spécifique, ordinairement très-faible, ne dépasse pas 1,6.

On peut diviser ainsi les combustibles fossiles du Jura :

1° *Les Bitumes ;*

2° *Les Combustibles fossiles*, comprenant, pour le Jura, la *houille*, les *lignites* et la *tourbe*.

34e Genre, BITUMES	55e Espèce,	*Huile de naphte.*
35e — COMBUSTIBLES FOSSILES .	56e	—	*Houille.*
	57e	—	*Lignite.*
	58e	—	*Tourbe.*

34e Genre, Bitume.

55e *Espèce.* — Huile de naphte.

Cette substance ne se trouve jamais pure dans le Jura, mais toujours mélangée à des schistes marneux noirâtres ou noirs, qu'on a souvent confondus avec la houille.

Les marnes schisteuses noires du lias et surtout les schistes noirs, très-feuilletés, avec nombreux débris de poissons, à Boisset, à Laffenet, près de Salins, à Feschaux et à Domblans, dans la partie supérieure des marnes irisées, renferment presque toujours une certaine quantité de bitume, pas assez grande cependant pour permettre une exploitation lucrative. (Voir la description de ces terrains.)

35e Genre, Combustibles fossiles.

Les combustibles fossiles se rencontrent dans toutes les couches géologiques du Jura, mais ordinairement en très-petites quantités. Dans le permien de la Serre et les marnes irisées, ils revêtent tous les caractères de la *houille.*

A partir du lias jusqu'à la fin du terrain jurassique, ils rentrent dans le *stipite,* espèce de *houille sèche et maigre.* Du néocomien au tertiaire, ils constituent le *lignite.* Enfin, les terrains diluvieu et récents offrent la *tourbe* exclusivement.

Les marnes irisées au-dessus des gypses et le terrain bressan donnent un combustible en quantité suffisante pour être exploité, mais d'une qualité très-médiocre.

Houille : *Permien* de la Serre, éparse, R ; marnes irisées, en couches, CC.

Stipite : *Lias,* épars et en veines, AC ; J^1, épars, RR ; J^2, épars, AC ; J^3, épars, AR.

Lignite : *Néocomien,* épars, R ; *bressan,* en couches et épars. CC.

Tourbe : *Diluvien* et *récent,* CC, surtout en montagne.

Le tableau suivant donne leurs principaux caractères.

LOCALITÉS.	Terrains.	Poids spécif.	Hydrog.	Oxygène et azote.	Carbone.	Cendres.
Houille de Grozon	Trias.	1,342	4,25	17,20	75,21	3,75
Stipite pur de Château-Chalon.	Lias.	1,215	5,07	11,70	69,11	2,15
Stipite du Vaudioux . . .	J^2.	1,172	5,76	13,97	59,61	3,79
Lignite d'Orbagna	Tertire.	1,110	5,91	16,72	51,71	4,07
Tourbe fibreuse de St-Laurent	Actuel.	1,110	5,97	29,26	55,26	4,78
Tourbe compacte de St-Amour	Id.	1,070	5,68	28,11	53,34	5,71
Bois de hêtre		0,770	6,44	39,07	49,08	0,79

Il résulte de ce tableau : 1° Que, plus le combustible est ancien, plus il est spécifiquement pesant et plus il est riche en carbone. — 2° Que la richesse en oxygène suit une marche inverse et, par suite, que la composition des combustibles fossiles tend à se rapprocher de celle du bois à mesure qu'ils appartiennent à des terrains moins anciens.

56° *Espèce*. — Houille.

Dans les marnes irisées, au-dessus des gypses, on observe des marnes noirâtres, un peu charbonneuses, qui plus haut, notamment à Grozon et à Pimont, englobent une couche de houille dont la puissance varie de 0m40 à 0m80. Cette houille terreuse et friable a l'éclat vitreux de l'anthracite ; elle est quelquefois compacte, à cassure conchoïdale, ou terne, ou luisante, ou schisteuse.

Elle renferme des nids de fer carbonaté et peroxydé, de gypse fibreux blanc jaunâtre, des rognons de calcaires imprégnés de bitume, et une quantité considérable de pyrites de fer. Elle a été reconnue à peu près avec la même importance à Salins et à Marnoz, où il existe encore des traces d'anciens travaux.

Ce charbon, très-dur en place, tombe en poussière et forme une véritable masse terreuse après une courte exposition à l'air. Il se recouvre d'efflorescences de sulfate de fer, provenant de la décomposition des pyrites, même après un lavage. A l'état terreux, il ne tient pas sur la grille et sa combustion est très-incomplète.

Ce combustible est très-sec et à longue flamme ; sa densité est de 1,4 et son pouvoir calorifique de 45, celui des houilles ordinaires étant de 67.

La mauvaise qualité de cette houille, jointe à sa faible puissance, à la nécessité de faire un coffrage pour maintenir les galeries au milieu de la marne, en rend l'exploitation très-onéreuse ; aussi a-t-elle été abandonnée.

Une espèce de houille sèche et maigre, qualifiée de stipite, a été trouvée éparse et par petits échantillons : 1° dans le lias de Vernantois, de Château-Chalon, de Conliége et des Arsures ; 2° dans le J^1 de Conliége, de Poligny, de St-Amour ; 3° dans le J^2 de Crêt-Dessus, du Vaudioux, du Mont-Rivel et d'Arinthod ; 4° dans le J^3 des Petites-Chiettes, etc.

57° *Espèce.* — Lignite.

Substance charbonneuse, noire ou brune, opaque, conservant souvent la texture du bois qui l'a formée, de manière à permettre souvent la détermination du genre botanique auquel appartenait ce bois. Ce charbon ou bois fossile ne doit pas être confondu avec la houille, puisqu'il a un pouvoir calorifique moitié moins grand et qu'il est de formation bien plus récente.

Les lignites contiennent de 30 à 50 p. 0/0 de charbon ; ils ne fondent pas et ne s'agglutinent pas au feu comme la houille. Distillés, ils donnent des gaz, de l'eau acide et des huiles.

Ils brûlent avec une flamme longue, accompagnée de fumée et d'une odeur piquante souvent fort désagréable, due, soit à l'acide pyroligneux, soit au sulfure de fer qu'ils renferment.

La flamme, due, comme pour le bois, à un dégagement de gaz à une faible température, se manifeste avant que le lignite soit rouge.

La surface du lignite en combustion se couvre de cendres blanches, sans cesser de donner des flammes, comme cela a lieu pour le bois. Poids spécifique : 1, à 1,5.

Les lignites du Jura peuvent ainsi être divisés :	1° Piciformes ou sans traces de tissus ligneux.	A. *Communs.* B. *Terreux.*
	2° Fibreux ou igniformes, ou avec traces bien visibles de tissu ligneux.	C. *Compacte, ou jayet, jais* D. *Fibreux noirs, bois fossile.* E. *Fibreux bruns, ou bois bitumineux.*

1° Les lignites piciformes ressemblent un peu à la houille pour des yeux peu exercés. Le lignite est moins éclatant, moins lourd et géologiquement moins âgé que la houille ; son pouvoir calorifique est aussi moins grand.

A. Les *lignites piciformes communs* sont ordinairement noirs, mats, homogénes, friables, s'exfoliant par l'action prolongée de l'air ; sous le pilon, la poussière en est brune.

B. *Lignite piciforme terreux*, ordinairement mélangé de terre qu'il noircit. Cette variété est ordinairement plus pulvérulente et beaucoup moins homogène que la précédente ; ajoutons qu'elle est presque toujours schisteuse.

2° Lignite fibreux ou Bois bitumineux. Cette variété, toujours moins ancienne que la précédente, conserve encore les tissus organiques du bois dont elle est formée.

C. *Lignite fibreux compacte*. Cette variété, connue sous le nom de *jais*, de *jayet*, est d'un noir très-intense, brillante, compacte, à cassure conchoïde, pouvant recevoir un trés-beau poli, souvent taillée pour des ornements de deuil. Elle brûle avec une flamme vive en laissant très-peu de cendres.

D. *Lignite fibreux noir*, vulgairement *bois fossile*. De couleur noire, mais moins intense que celle de la variété précédente, mate, terne, à tissu ligneux toujours visible et bien distinct.

E. *Lignite fibreux brun*, ou *bois bitumineux*. Ordinairement d'un brun foncé, il offre, comme la variété précédente, la structure complète du bois, avec une altération moins grande. Il brûle souvent avec une flamme vive, en dégageant une odeur bitumineuse et sulfureuse très-prononcée. C'est à partir du néocomien que le bois fossile, dans le Jura, présente les caractères du lignite ; il s'y trouve épars et très-rare. Dans le terrain tertiaire, il forme une couche horizontale et constante, qui apparaît à la base de l'escarpement de la Bresse, le long du Doubs. Il est exploité à Ste-Agnès, Orbagna, etc. ; on y trouve des troncs d'arbres présentant plus de 0m 60 de diamètre.

Le lignite, lorsqu'il est en abondance et de bonne qualité, est d'une grande ressource pour le foyer domestique; il peut remplacer le bois, souvent avec avantage; cependant l'odeur qu'il dégage en brûlant, le fait généralement dédaigner comme combustible.

On a essayé, à Lons-le-Saunier, de se servir du lignite d'Orbagna pour la fabrication du gaz à éclairage; mais on ne parvenait pas toujours à ôter au gaz l'odeur empyreumatique communiquée par le combustible.

Le lignite d'Orbagna, comme presque tous les lignites, s'exfolie à l'air et finit par tomber en poussière au bout de quelques jours. M. Delasalle, ancien directeur de l'usine à gaz de Lons-le-Saunier, réussit à empêcher l'exfoliation en plongeant chaque bloc du combustible dans le goudron produit par l'usine. La minime couche bitumineuse formée à la surface du lignite par son immersion dans le goudron, contribue à lui faire prendre feu plus promptement. On peut se servir du lignite pour les fours à chaux, mais il ne peut être utilisé seul dans les forges.

Employé en agriculture comme amendement, il produit presque toujours de très-bons effets, soit par lui-même, soit par les divers sels qu'il contient souvent en abondance, tels que les sulfates de fer et d'alumine. Il est alors très-important de le laisser s'exfolier complètement à l'air avant de s'en servir. Ses effets et la manière de l'employer sont absolument les mêmes que pour la tourbe.

Les cendres des lignites, ainsi que celles de la houille et de la tourbe, sont tout à la fois un excellent amendement et un engrais; elles ont une action supérieure aux cendres de bois.

57ᵉ *Espèce.* — TOURBE.

Substance charbonneuse, noire, noirâtre, brune, tendre, friable, spongieuse, souvent fibreuse; brûlant facilement avec ou sans flamme et peu de fumée, donnant ordinairement une odeur piquante et laissant une braise légère.

La distillation lui fait rendre une matière huileuse, des gaz et de l'acide pyroligneux.

La tourbe est produite par le ligneux des végétaux aquatiques, dont la décomposition est modifiée particulièrement par la présence de l'eau. Son poids spécifique

varie suivant le degré de dessiccation ; sèche, elle pèse 320 à 360 kilog. par mètre cube.

La composition chimique de la tourbe varie considérablement suivant son degré de décomposition et d'une localité à l'autre. L'analyse suivante des échantillons de tourbe de nos hautes montagnes en donnera une idée. Le n° 1 est de la tourbe compacte parfaite ; le n° 2, de la tourbe fibreuse.

	N° 1.	N° 2.		N° 1.	N° 2.
Ulmine	276	107	Muriate de chaux . .	1	»
Cire	62	3	Sulfate de chaux .	3	50
Résine.	48	4	Silice et sable . . .	7	152
Bitume.	90	23	Alnmine	1	98
Charbon terreux. . .	452	457	Carbonate de chaux .	4	16
Ean.	53	22	Fer.	3	68

La tourbe, dans le Jura, offre 2 variétés bien distinctes, déterminées par l'âge : 1° *La tourbe ancienne*, 2° *la tourbe moderne.*

1° **La tourbe ancienne** est noirâtre, friable, terreuse, ne possédant que peu les propriétés calorifiques. Les travaux du chemin de fer en ont fait voir dans un grand nombre de lieux différents : St-Amour, Beaufort, Cousance, St-Lothain, etc.

2° **La tourbe moderne** offre les variétés suivantes :

A. *Compacte*, noire ou brune, homogène, solide ; elle forme ordinairement le fond des tourbières ; c'est la variété qui a le pouvoir calorifique le plus grand.

B. *Tourbe grossière* ; moins compacte que la précédente, elle lui est ordinairement superposée. Son pouvoir calorifique est moindre.

C. *Tourbe fibreuse*, formée de végétaux très-pen décomposés ; elle occupe la surface des tourbières, immédiatement au-dessous de la végétation tourbiforme, qu'on appelle *découverte* ou *bouzin*. C'est celle dont le pouvoir calorifique est le plus faible.

On trouve dans la tourbe des branches et quelquefois des arbres tout entiers bien conservés, dont le bois est noir comme de l'ébène ; des ossements d'animaux ; des produits de l'industrie humaine, outils, ustensiles, médailles ; des cailloux, du sable et de la terre apportés par les crues d'eau, du fer hydroxydé, etc.

Les principaux genres de plantes qui entrent dans sa composition, sont les sphaignes, les carex et les linaigrettes, dont les propriétés capillaires sont portées à un très-haut point.

Ces plantes se développent d'une manière étonnante en étendant de tous les côtés

leurs racines, soit dans la vase formée de leurs débris, soit sur d'autres débris ligneux non pourris, de manière à former chaque année une couche superficielle qui sera successivement recouverte par d'autres couches.

La tourbe se forme dans les lacs, les bas-fonds marécageux, le long des rivières et même sur le penchant des montagnes. Une basse température est presque toujours la condition d'un prompt développement. Dans notre Jura, les tourbières n'ont de l'importance qu'à partir de 600 mètres environ d'altitude et au-dessus.

Le sol sur lequel elles s'étendent est ordinairement argileux ou argilo-marneux ; quelquefois il est siliceux, micacé à la surface.

Les principaux plateaux de nos hautes chaînes et surtout les vallées renferment de très-grandes surfaces tourbeuses, qui, vu la cherté toujours croissante du bois, seront un jour bien précieuses au pauvre par le combustible abondant et à bas prix qu'elles lui fourniront.

Les tourbières du département du Jura sont au nombre de 56 et peuvent être considérées comme formant 14 groupes dont voici l'énumération :

PLATEAUX, 7 Groupes.	Les Rousses, St-Claude, les Moussières, Bellefontaine, Nozeroy, Petites-Chiettes, Andelot.
VALLÉES, 5 Groupes.	De la Bienne, des Essarts, de Saint-Laurent, de la Chaux-du-Dombief, du bief d'Anchez.
PLAINES, 2 Groupes.	De Grozon et de Saint-Amour.

L'étendue totale des terrains tourbeux qui pourraient être exploités pour le combustible, est de 140 hectares environ. L'épaisseur de la couche tourbeuse est de 1m 50 en moyenne, soit 2,700,000 mètres cubes de bonne tourbe immédiatement exploitable. Quant à la valeur calorifique de la tourbe, de nombreuses expériences ont démontré qu'elle donne à peu près autant ou légèrement moins de calorique qu'une même quantité de bois.

Son rendement, comme produit du sol, est au contraire bien supérieur aux produits de nos meilleures forêts. Ainsi, en 120 années,

un hectare de tourbière donne au moins de 800 à 1000 fr. de plus en valeur qu'une bonne forêt de même surface.

Il est donc important, le sol tourbeux, dont le rendement, sans le secours de l'homme, rivalise avantageusement avec celui de nos meilleures forêts, et prépare aux générations futures de nos rigoureux climats de montagne le combustible nécessaire pour les garantir des frimas.

La Providence du bon Dieu pensait à l'homme en accumulant dans les entrailles de la terre, lors de la formation du globe, les anthracites, les houilles et les lignites. Elle veillait à l'imprévoyance de l'homme, en créant pour lui des carrières de combustible qui végètent et s'accumulent précisément dans les lieux où tout autre produit eût été impossible et où le combustible est indispensable ! !

On s'est demandé souvent s'il ne serait pas avantageux de livrer les tourbières à l'agriculture. L'expérience prouve et le simple bon sens démontre que les résultats sont presque toujours négatifs ou très-temporaires.

En effet, les tourbières considérables du Jura sont situées à une altitude où le climat est rigoureux, et de plus, le plancher ou le sol en est toujours humide ; inconvénients plus que suffisants pour empêcher une réussite agricole. Voici ce que dit, à cet égard, Léo Lesquereux dans son excellent travail sur les tourbières du Jura suisse:

« Bien que les cultures sur les hauts marais du Jura me paraissent inutiles, peu profitables et même dangereuses, je dois cependant, pour ne rien omettre de ce qui se rapporte au sol tourbeux, dire en passant un mot de la manière dont les travaux agricoles sont dirigés avec le plus de succès sur cette espèce de sol.

« Ou bien l'on cultive la surface des tourbières, ou bien l'on extrait le combustible jusqu'au fond, et alors on établit les cultures sur la couche de terre noire qu'on trouve ordinairement sous la tourbe. »

La première précaution à prendre, lorsqu'on veut cultiver la sur-

face des dépôts tourbeux, c'est de creuser, à vingt-quatre pieds de distance an plus, des fossés d'écoulement pour dessécher la couche supérieure. On doit donner à ces fossés une profondeur assez grande, quatre pieds au moins.

Quand la surface du sol a perdu son humidité, du moins autant que cela est possible, on coupe en automne, à la profondeur de six à huit ponces, les mottes de la surface, qui sont remplies de racines, de tiges d'airelles et de bruyéres, et on les laisse sécher sur place. On choisit alors au printemps un jour chaud avec un peu de vent, et on allume ces mottes sur toute l'étendue.

Quand la combustion est opérée, pendant que le sol est encore chaud, on sème le blé noir ou blé sarrasin, si le climat permet à la graine de mûrir. On herse avec la cendre, sans autre labour, puis on passe le rouleau.

Si le blé noir est semé trop tard, il réussit mal sur les marais; il est donc important que la combustion des mottes ait lieu avant la fin de mai. Pendant quatre ans de suite, on sème ainsi cette espéce de blé en préparant le sol comme la première fois.

La première récolte est médiocre, les deux snivantes sont au contraire plus productives; mais la quatrième et la cinqnième surtout valent à peine les frais du travail.

Lorsque le sol est ainsi épuisé par des récoltes successives, il faut lui rendre sa force au moyen d'engrais, on le laisser reposer pendant fort longtemps, afin que de nouveau il se couvre de bruyères. Encore, par ce dernier moyen, semble-t-il ne jamais pouvoir reprendre nne fertilité égale à celle de la première culture.

Par les engrais, on obtient sur la tourbe d'autres espéces de céréales: l'avoine, l'orge, le seigle, suivant les climats. Mais il paraît que, pour avoir des récoltes plns belles, il faut semer sur les marais les graines qui y ont crû et prospéré, celles qui sont pour ainsi dire habituées à ce sol. Il paraît encore que le sol tourbeux produit davantage et que les graines sont moins exposées aux gelées, quand, vers

la fin de l'automne, on répand sur les champs ensemencés un peu de sable ou de marne pulvérisée.

C'est sur ces données générales, modifiées par les circonstances locales, que sont basées les cultures introduites dans les marais d'Allemagne, où croissent encore les pommes de terre et où l'on sème plusieurs espéces de plantes fourragéres.

Les prairies artificielles donnent en effet d'excellents produits sur la tourbe quand, après avoir enlevé et brûlé la découverte, on a soin de continuer les engrais avec du fumier mêlé à de la cendre de tourbe. Mais si l'on néglige ces engrais pendant une année seulement, les mousses s'emparent du sol trés-rapidement et le foin diminue. En mêlant au fumier de la marne ou des cendres de bois, le sol produit davantage.

Les espèces de plantes fourragères qui semblent se plaire le mieux sur la tourbe sont, avec le trèfle blanc et rouge, la phléole des prés, l'agrostis blanche, les houques, l'anthoxanthe odorante, plusieurs espéces de poa, le vulpin des prés, le lotier, la bistorte, et toutes les espèces qui naissent spontanément sur les prairies tourbeuses.

L'application de ces principes d'agriculture ne peut se faire en entier sur nos hauts marais du Jura.

La température froide des vallées où ils sont situés, ne permet guère d'espérer la récolte d'aucune autre espèce de céréales que de l'avoine. La rareté des engrais, qui, il faut bien le dire, sont généralement recueillis et préparés avec une extrême négligence, empêche la succession annuelle des travaux nécessaires pour recueillir d'abondants fourrages.

Voici donc comment l'on procède ordinairement : On se contente de labourer la surface aprés l'avoir recouverte de fumier, sans même enlever ni brûler la découverte. On sème l'avoine plus rarement que l'orge, et, après la récolte, on laisse le sol se former et produire naturellement des fourrages dont la quantité et la qualité varient suivant l'humidité des marais.

Déjà la seconde année, les mousses reparaissent sur les prairies, et, après la troisième ou la quatrième, les récoltes en foin sont si médiocres qu'il faut recommencer le labour et les fumures.

La négligence qu'on apporte à ces cultures est inconcevable. On dirait que les propriétaires, ne comptant pour rien leurs peines et leurs travaux, ne cherchent qu'à agrandir leurs possessions, comme si l'étendue même d'uu domaine stérile était une richesse.

J'ai vu de ces champs tourbeux sur lesquels ou fauchait chaque année les mousses presque seules et quelques joncs; car souvent on laisse les prairies cinq, six et sept ans sans y renouveler les engrais.

Aussi ceux-là mêmes qui jadis avaient prôné la culture de nos marais, ont-ils facilement reconnu combieu les produits en sont inférieurs à ceux des terrains non tourbeux.

Ainsi est-il clair que, puisque la culture arrête la croissance de la tourbe et diminue la matière combustible, il y a une perte réelle à transformer en prairie les marais de nos hautes vallées, où la tourbe a une grande valeur.

Ou sait, en effet, combien la tourbe est spongieuse, surtout vers la surface. Elle se laisse facilement pénétrer par les parcelles terreuses que les engrais, les labours et l'action de l'air sur la matière mise à nu forment à la surface, en sorte que, si la qualité du combustible dans les couches inférieures n'est pas gâtée d'une manière bien sensible, il y a pourtant toujours une certaine somme de parties nutritives des plantes qui sont perdues sans profit.

D'un autre côté, sans parler même du desséchement de la tourbe, qui en réduit le volume de prés de moitié, on sait que la nutrition et la végétatiou des plantes fourragères enlèvent chaque année au sol tourbeux une portion de matière qui, sans être considérable, est cependant très-appréciable à la longue.

Sprengel évalue cette perte à environ un pouce par année. Dans les marais de Brême, les parties cultivées depuis longtemps sont

abaissées de quelques pieds au-dessous de celles qui n'ont été que desséchées, sans que l'agriculture ait tiré parti du sol. »

D'après cela, évaluons par un simple calcul ce que produira la culture de nos marais tourbeux jurassiques.

La couche d'un marais mis à nu perdant en épaisseur 0m 009 par an, on aura une diminution d'environ 0m9 par siècle. Ajoutez à cela qu'en arrêtant par la culture le développement des plantes tourbeuses et, par suite, la production de la tourbe, vous subirez une nouvelle perte provenant de la couche de combustible qui se serait formée sans la culture, couche dont l'épaisseur peut être évaluée à 0m 30 au moins par siècle; on aura donc un déficit total de 1m 20 par siècle, ce qui équivaut à 820 bauges de tourbe ou 9,840 fr. par pose.

En déduisant la moitié pour le coût de l'exploitation, il reste encore 4,920 fr. ou environ 50 fr. par an, valeur qui dépasse le gain réel que peut donner la récolte sur nos marais.

La couche de terre noire sur laquelle repose ordinairement la tourbe est un sol gras, naturellement fertile, sur lequel on peut cultiver, sans beaucoup d'engrais, les végétaux qui réussissent dans nos vallées.

Quelquefois même, cette terre noire est employée comme fumier. Il y aura donc double avantage à ne cultiver les hauts marais qu'après en avoir extrait la tourbe.

Les prairies qu'on a établies sur ce sol, dans le Jura, aprés les récoltes de l'avoine, sont plus fournies, le foin y est de meilleure qualité et beaucoup plus abondant, les mousses ne le couvrent pas aussi facilement. Car cette terre, moins spongieuse que la tourbe, se dessèche assez pour que les végétaux tourbeux ne s'en emparent pas. La culture pourrait donc tirer un parti avantageux des bords de nos marais émergés où la tourbe n'existe plus et où elle ne peut recroître faute d'eau. Mais, il faut le répéter, nos agriculteurs des hautes vallées ne doivent pas s'attendre à récolter sans peine.

Il faut labourer, creuser des fossés et même fumer ce sol, ou y transporter des matières qui en diminuent encore la nature spongieuse, sans quoi la nature n'y sème que des linaigrettes et des joncs dont le bétail ne se nourrit pas.

La tourbe s'emploie comme combustible, soit à l'état naturel ou en mottes préalablement séchées, soit carbonisée à la manière du bois.

La tourbe et les lignites peuvent, dans bien des cas, être employés très-avantageusement en agriculture, soit comme amendement, soit comme engrais; ils ameublissent le sol compacte, qui devient ainsi moins pâteux par les pluies; ils y apportent toujours les éléments d'une certaine quantité d'humus.

Les sols meubles siliceux n'en profitent guère. Quant aux terres calcaires, elles en tirent toujours un bon profit.

On emploie la tourbe en agriculture :

1° *A l'état naturel*, 2° *en litière*, 3° *en compost*, 4° *comme désinfectant*, 5° *en cendres*.

1° Tourbe naturelle. La tourbe naturelle doit être employée avec précaution sur les terres humides; au contact de l'eau, les sucs tanniféres ou astringents qu'elle renferme l'empêchent de se dissoudre. Il faudrait toujours, après avoir égoutté ces sols, ajouter 1/6 de chaux vive à la tourbe qu'on veut y répandre.

La tourbe et le lignite naturels qu'on destine à l'agriculture doivent être réduits en poudre fine, soit mécaniquement après dessiccation, soit surtout en les abandonnant à l'action des agents atmosphériques. En cet état, les jardins potagers s'en trouvent très-bien; on remarque leurs bons effets notamment sur les oignons, les asperges, les vieux pieds de vignes, les arbres fruitiers, etc. Sur les sols calcaires, on peut employer 40 mètres cubes par hectare; sur les terres siliceuses ou argileuses sèches, 30 mètres cubes; et sur les humides, 20 environ.

Il est essentiel que les champs tourbés reçoivent la dose ordinaire de fumier, car la tourbe se décompose sous l'influence des sels du fumier.

2° **Tourbe en litière.** La nature spongieuse de cette substance, lui permettant d'absorber une quantité considérable de liquide, la rend précieuse pour la litière des animaux. On l'étend bien sèche et pulvérisée sur le plancher des écuries, en ayant soin de la recouvrir d'un peu de paille. Cette litière absorbe une grande quantité de purin et de sels ammoniacaux, désinfecte l'écurie et donne un excellent fumier.

3° **Tourbe en compost.** On peut faire avec la tourbe ou le lignite trois sortes de composts très-utiles à l'agriculture :

A. Compost à la chaux. On prend de la tourbe sèche pulvérisée, qu'on mêle parfaitement à 1/6 de chaux vive ; on laisse reposer le mélange à l'abri des pluies ; ensuite on le transporte sur les champs siliceux ou argileux, à la dose de 40 à 50 mètres cubes par hectare.

B. Compost à la marne. On mélange, par égales quantités, de la tourbe sèche pulvérisée avec de la marne fusée; après un ou deux mois de repos sur les champs, on peut enterrer le mélange.

C. Compost au fumier. Sur un emplacement choisi, on forme un lit de tourbe sèche pulvérisée, d'un décimètre d'épaisseur, qu'on recouvre d'un semblable lit de fumier; on alterne ainsi les lits de manière à terminer par la tourbe, qui formera toiture et préservera le fumier des ardeurs du soleil.

Après cinq ou six mois, on coupe le tout à la pelle, on mélange bien, et l'on possède un excellent engrais ; on pourrait ajouter au compost un peu de sel de cuisine ou du sulfate de fer, ou bien du plâtre.

4° **Tourbe comme désinfectant.** La tourbe et le lignite peuvent servir à la désinfection des latrines, des purins et des éviers. Le produit qui en résulte donne un excellent engrais, inodore et facilement transportable.

5° **Cendres de tourbe.** Sous cet article, nous comprenons les cendres de tourbe, de houille, de lignite et de bois.

Les cendres, en général, sont depuis longtemps reconnues en agri-

culture, tout à la fois comme un puissant amendement et un engrais; aussi sont-elles recherchées partout et avec raison.

Elles produisent de très-bons effets sur les sols humides et marécageux; mais il faut les avoir désséchées préalablement. Elles font disparaître les plantes marécageuses des prés humides, naturels ou artificiels.

On les projette à la surface du sol, à la dose de 5 à 6 mètres cubes par hectare. On peut aussi les mettre en compost avec le fumier. Dix à douze tombereaux de tourbe donnent un tombereau de cendres.

Cendres du Puits-Salé de Lons-le-Saunier et de Grozon.

Les terrains qui entourent l'établissement des bains dits du *Puits-Salé*, à Lons-le-Saunier, sont formés superficiellement par une terre noire, tachant les doigts et laissant entendre, lorsqu'on l'écrase, le cri particulier du charbon broyé.

Cette terre s'étend à 3 ou 400 mètres autour et surtout en amont des bains; sa profondeur, variant de 1 à 5 mètres, est d'autant plus grande qu'on se rapproche davantage de la source salée.

Dans cette terre, d'une très-grande légèreté, se trouvent fréquemment des briques, des pierres calcinées, des os, des médailles et des ustensiles, et des plâtras brûlés.

Les légumes, surtout les salades, y croissent bien; mais les raves, les choux-raves et les pommes de terre n'y réussissent presque jamais.

La plus légère sécheresse rend le sol brûlant et calcine tout à la surface, si l'on n'a pas soin d'arroser fortement et souvent. Les produits y sont, en général, comparativement hâtifs, mais surtout savoureux. Les arbres qu'il porte sont chétifs, malingres, moussus avant le temps, et leur produit, quoique de bonne qualité, est très-minime. Les engrais d'étable s'y décomposent promptement, en donnant de bons résultats.

Cette terre, qui existe aussi en grande abondance près des salines

de Grozon, est un amas de cendres provenant des nombreux combustibles employés, dans les deux localités, à l'évaporation de l'eau pour en obtenir le sel, depuis l'époque romaine jusqu'à notre siécle. Elle renferme surtout, dit M. Charles Toubin, qui en a fait l'analyse, une forte dose de matières organiques, du phosphate de chaux, etc. Ce chimiste pense qu'elle vaut à peu prés, comme amendement, la moitié d'un égal volume de cendres lessivées.

Cette terre noire, qu'on pourrait appeler cendres fossiles, est employée très-avantageusement en compost ou simplement sur le sol, pour amender les terres blanches siliceuses ou argileuses de la Bresse.

Pour rendre les cendres du Puits-Salé et de Grozon moins séches, moins meubles et moins brûlantes, il faut y incorporer de la marne argileuse ou tout simplement du gazon, ou bien encore un mélange des terres argilo-calcaires qui les avoisinent.

VI. PÉTROLOGIE, ou ROCHES.

Les *roches* sont des substances minérales, *simples* ou *mélangées*, formant des masses assez importantes pour être considérées comme *parties constituantes* de l'écorce terrestre.

De même que les corps simples, seuls ou combinés, sont les éléments des minéraux, les minéraux *seuls* ou *mélangés* sont les éléments des roches.

D'aprés leur formation, les roches sont naturellement divisées :

1° En *simples* ou *homogénes*, composées d'une seule espèce minérale; exemple : calcaire, pierre à plâtre, etc.

2° *Composées* ou *hétérogènes*, c'est-à-dire formées du mélange de plusieurs minéraux; ex., *granite*, mélange de quartz, de feldspath et de mica.

Le nombre des espèces de roches est de beaucoup moindre que leurs nombreux éléments ne semblent l'indiquer; en effet, sur plus de 400 espèces minérales, à peine en compte-t-on une trentaine dont la masse

soit assez considérable pour constituer une roche; les roches mélangées sont restreintes à une quarantaine d'espèces environ, et quelques-unes seulement se rencontrent souvent et abondamment.

Outre la plupart des caractères physiques donnés dans l'introduction à la minéralogie du Jura, les roches peuvent encore présenter les suivants :

1° TEXTURE. — A, *Grenue,* en grains arrondis ou anguleux.

B, *Terreuse,* comme dans les argiles, les marnes, la terre végétale.

C, *Arénacée,* en grains isolés, comme le sable.

D, *Celluleuse,* offrant des cavités dans l'intérieur, comme les tufs.

2° COHÉSION. — A, *Solide,* dont les parties constituantes sont fortement liées entre elles.

B, *Friable,* dont les parties se désagrègent facilement.

C, *Tenace,* difficile à casser.

D, *Aigre,* dure, mais fragile.

3° CASSURE. — A, *Unie* ou plane. — B, *Raboteuse* ou rugueuse.

C, *Conchoïde,* rappelant l'empreinte d'une coquille bivalve.

4° STRUCTURE.—A, *Oolithique,* ressemblant à des œufs de poissons.

B, *Schisteuse,* en feuillets plus ou moins minces, comme l'ardoise.

On appelle *roche en place* celle qui gît dans le lieu de sa formation; *erratique,* celle qui a été transportée naturellement, par une force quelconque, à des distances plus ou moins grandes du lieu où elle s'est formée.

Les roches *erratiques* peuvent se présenter à angles aigus ou arrondis par le frottement, sous forme de blocs plus ou moins volumineux, quelquefois énormes, de cailloux roulés, de limon de terre, de gravier.

Une roche est dite d'*origine ignée* lorsque le feu a présidé à sa formation ; exemple: ponce ; —*aqueuse,* lorsqu'elle s'est formée au milieu de l'eau : ex., calcaire.

On appelle roche *métamorphique* celle qui a été changée dans sa manière d'être, par suite des émanations gazeuses souterraines ou du

voisinage de matières embrasées; — *naturelle*, dans le cas contraire.

On nomme roches *stratifiées* celles qui sont disposées par lits, couches ou strates (scaliers); — *non stratifiées*, dans le cas contraire.

On appelle roches de *cristallisation* celles dont les molécules se sont trouvées, soit à l'état de fusion sous l'influence d'une haute température, soit en dissolution dans les eaux, et qui se sont ensuite solidifiées et ont cristallisé; — roches de *sédiment*, celles qui se sont déposées par les simples lois de la pesanteur au fond des liquides qui les tenaient en suspension.

On appelle *parties essentielles* ou *constituantes* d'une roche *hétérogène* celles qui, mélangées en diverses proportions, sont nécessaires à la formation de la roche. Ainsi, dans le granite, le quartz, le mica et le feldspath sont parties essentielles; tout autre minéral rencontré dans le granite, même en abondance, serait partie accidentelle. Lorsqu'une partie essentielle manque dans une roche, on a nécessairement une nouvelle espèce de roche.

Ainsi, le granite qui ne renfermerait que très-peu ou point de quartz, formerait la roche appelée *gneiss*, dont les parties essentielles sont le mica, dominant, et le feldspath.

Le savant abbé Haüy a dit : *Les rochers sont les incommensurables du régne minéral.* En effet, il est impossible d'assigner la limite des espèces de roches, puisque les mélanges passent insensibles des uns aux autres, 1° par la nature et le nombre des parties qui les composent, 2° par l'altération d'une ou de plusieurs de ces parties, 3° enfin par un changement de texture.

1° Le granite, par exemple, passe à la protogyne lorsque le mica est remplacé par le talc. Si le talc et le mica sont également abondants, le granite est dit *passant à la protogyne.*

Si le mica est remplacé par l'amphibole en tout ou en partie, on a une *syénite* ou un *passage à la syénite ;* si le granite perd son mica sans qu'il soit remplacé, on obtient un *pegmatite.*

2° Si le mica du granite s'altère et prend l'aspect du talc, il de-

vient difficile de déterminer si la roche est un granite ou une protogine.

3° Si la texture grenue propre au granite devient compacte, on a un porphyre.

M. Cordier classe ainsi l'origine des roches :

Origine simple.	1° PYROGÈNES ou d'origine ignée.	A. *Par le refroidissement séculaire.* B. *Par épanchement.* C. *Par éruption.*
	2° NEPTUNIENNES, dans lesquelles l'eau a servi de véhicule, soit aux éléments, soit au ciment.	A. *Par précipitation chimique* B. *Par dépôt mécanique ; roches de sédiment.* C. *Par transport.*
Origine mixte.	3° PYRO-NEPTUNIENNES. 4° NEPTUNO-PYROGÈNES.	

Les *roches pyrogènes par refroidissement séculaire* sont stratiformes. Elles résultent du refroidissement d'une partie de la matière incandescente qui constitue encore maintenant l'intérieur du globe, et elles continuent à se former aujourd'hui sous l'écorce consolidée, dont elles augmentent continuellement l'épaisseur.

Les *roches pyrogènes par épanchement* proviennent de cette même matière incandescente intérieure, qui s'est fait jour à travers l'écorce consolidée pour venir s'épancher au dehors. Ex. : granite, porphyre.

Les *roches pyrogènes par éruption* ont été produites à diverses époques par les éruptions volcaniques, qui ont encore lieu de nos jours. Ex. : basalte, trachyte, ponce.

Les *roches neptuniennes par précipitation* sont dues à une action chimique ; elles sont cristallines. Ex. : gypse.

Les *roches neptuniennes de sédiment* sont dues à des dépôts analogues aux dépôts limoneux. Ex. : argile.

Les *roches neptuniennes de transport* sont composées de fragments

arrachés de divers terrains superficiels, puis entraînés et plus ou moins atténués. Ex. : sable, poudingues.

Les *roches pyro-neptuniennes* proviennent, soit de matières volcaniques emportées par les eaux et déposées ensuite, soit de cendres ou autres déjections volcaniques rejetées dans les eaux, où elles forment une couche dont les parties sont liées par un ciment.

Dans les terrains secondaires, il existe des couches de ce genre, qui prouvent l'existence ancienne d'éruptions en tout semblables à celles qui ont encore lieu actuellement.

Enfin, les *roches neptuno-pyrogènes* ont été formées au sein des eaux, puis modifiées par la chaleur résultant du contact d'une roche ignée.

CLASSIFICATION ADOPTÉE.

Roches :	Homogènes. (1re classe.)	1er	*Ordre,*	MÉTALLIQUES.
		2e	—	TERREUSES SIMPLES.
		3e	—	TERREUSES COMBINÉES.
		4e	—	COMBUSTIBLES.
	Hétérogènes. (2e classe.)	5e	—	DE CRISTALLISATION.
		6e	—	D'AGRÉGATION.

1re CLASSE. — ROCHES HOMOGÈNES.

Les *roches homogènes* sont des masses minérales qui ne laissent distinguer à l'œil nu qu'une seule matière composante ; les minéraux accidentels n'y sont jamais en abondance et ne font point partie intégrante de la masse.

Dans le tableau suivant, nous avons placé après chaque espèce un des mots (Minéralogie), qui renvoie à la ***Minéralogie du Jura*** pour une espèce peu abondante, ou Abondant. (Minéralogie), indiquant une espèce qui constitue réellement une roche.

1er *Ordre.* — **Roches homogènes métalliques.**

1er Genre, Zinc . .	*Zinc sulfuré.* (Minéralogie).
2e Genre, Manganèse.	*Manganèse oxydé.* (Minéralogie.)
3e Genre, Fer. . .	*Pyrite.* Abondant. (Minéralogie.) *Oligiste.* (Minéralogie). *Hydroxidé oolithique.* Abondant. (Minér.) *Carbonaté.* (Minéralogie.)

2e *Ordre.* — **Roches terreuses simples.**

4e Genre, Silice . .	*Quartzite.* Abondant. (Minéralogie.) *Grès.* Abondant. (Minéralogie.) *Silex meulière.* Abondant. (Minéralogie.)

3e *Ordre.* — **Roches terreuses combinées.**

5e Genre, Soude. . .	*Sel marin.* Abondant. (Minéralogie.)
6e Genre, Strontiane.	*Strontiane sulfatée.* Abondant. (Minér.)
7e Genre, Baryte. .	*Baryte sulfatée.* Abondant. (Minéralogie.)
8e Genre, Alumine . .	*Feldspath pétrosilex.* Abondant. (Minér.) *Argile, Phyllade, Ampélite, Schiste.* Ab.
9e Genre, Chaux. . .	*Chaux sulfatée.* Abondante. (Minéralogie.) Id. *sulfatée anhydre.* Abond. (Minér.) *Dolomie.* Abondante. (Minéralogie.) *Calcaire.* Abondant. (Minéralogie.)
10e Genre, Magnésie.	*Serpentine.* (Minéralogie.) *Halloïsite.* Abondante. (Minéralogie.) *Talc.* (Minéralogie.)

4e *Ordre.* — **Roches combustibles.**

Houille. Abondante. (Minéralogie.)
Tourbe. Abondante. Id.
Lignite. Abondante. Id.

Nota. Ayant donné la description des espèces et des variétés mi-

nèrales dans la *Minéralogie du Jura,* nous y renvoyons pour celles de ces espèces qui, par leur abondance, entrent dans la catégorie des roches.

2e Classe. — ROCHES HÉTÉROGÈNES ou COMPOSÉES.

On appelle *roches hétérogènes* des mélanges naturels, fréquents, constants et en masses considérables, de minéraux appartenant à des espèces rigoureusement définies ou indéfinies.

Ces roches, appartenant presque toutes aux terrains non fossilifères, ne se rencontrent *en place*, dans le Jura, que dans la forêt de la Serre. *Erratiques*, elles se trouvent en cailloux dans le Sud et le N-E du Jura, souvent sur de grandes épaisseurs. Quelques blocs de belle dimension se sont arrêtés sur nos hautes chaînes.

Dans le tableau ci-après, on fera suivre le nom de chaque espèce des mots : *Place*, si l'espèce se trouve en place ; *Erratique*, si l'espèce est erratique ; et enfin, *Place* et *Erratique* si l'espèce se trouve en *place* et *erratique*. A la suite, on a ajouté la note d'abondance.

5e *Ordre.* — **Roches hétérogènes de cristallisation.**

1er Genre, Feldspathiques phanérogènes, ou à éléments visibles à l'œil nu.	1re Esp., *Granite.* Place, Erratique. CC.
	2e — *Syénite.* Place, Erratique. CC.
	3e — *Protogine.* Place, Errat. C.
	4e — *Harmophanite.* Place, Errat. AR.
	5e — *Pegmatite.* Place, Erratique. AC.
	6e — *Leptynite.* Place, Erratique. C.
	7e — *Gneiss.* Place, Erratique. CC.
	8e — *Eurite.* Place, Erratique. C.
2e Genre, Pétrosiliceuses.	9e — *Porphyre.* Place, Errat. CC.
	10e — *Mélaphyre.* Erratique. RR.
	11e — *Euphotide.* Erratique. R.
	12e — *Variolite.* Erratique. R.

3e Genre, Feldspathiques adélogènes. —	13e Esp., *Trachyte*. Errat. R.
4e — Pyroxiniques. Le pyroxène donne le caractère à la roche.	14e Esp., *Ophite*. Erratique. AR.
	15e — *Basanite*. Erratique. R.
5e Genre, Amphiboliques.	16e — *Amphibolite*. Erratique. C.
	17e — *Diorite*. Erratique. R.
6e — Micaciques.	18e — *Micaschiste*. Place, Errat. CC.
	19e — *Fraidronite*. Place, Errat. R.
7e — Quartzeuses. —	20e — *Hyalomicte*. Erratique. AR.
8e — Grenatiques. —	21e — *Eclogite*, Erratique. R.
9e — Talqueuses.	22e — *Stéaschiste*. Erratique. CC.
	23e — *Phyllade*. Erratique. CC.
10e — Serpentineuses.	24e — *Ophiolite*. Erratique. AR.
	25e — *Ophicalce*. Erratique. AC.
11e — Calcareuses. —	26e — *Calschiste*. Erratique. AC.
12e — Argiloïdes ou Épigènes.	27e — *Kaolin*. Place. (Minéralogie.) R.
	28e — *Vakite*. Erratique. R.

1re *Espèce*. — Granite.

Roche grenue, composée de feldspath lamellaire, de quartz et de mica équidisséminés, ou à feldspath dominant.

Si le quartz domine, la roche passe à *l'arkose* ou le constitue; si c'est le mica, elle forme un *gneiss*, ou un *micaschiste*, ou un *passage* à ces deux roches.

Le granite se rencontre en masses assez puissantes dans la forêt de la Serre, près de Dole, où l'on peut étudier les variétés suivantes :

1° *Granite rouge* ordinaire, abondant dans la vallée des Vaux, où il forme une plaque horizontale, et au moulin de Wriange.

2° *Noir* ou *noirâtre*, à mica noir. AC sur le chemin dit de *la Poste* (Serre) ; *idem* en décomposition près de Wriange.

3° *Porphyroïde*, ou à grands cristaux de feldspath. Gorge de Wriange, et près de l'Ermitage.

4° *Hébraïque*, ou à feldspath blanc et rouge, entre-croisé. Rochers qui bordent la route au S-O de Serre-les-Moulières. On le rencontre aussi en cailloux roulés à Thoirette. AC.

5° *Blanchâtre*, passant à la protogyne. Bifurcation des routes d'Amange à Moissey et au N-O de Serre-les-Moulières.

6° Passant au *gneiss*, d'un noir brun schistoïde, à cristaux de feldspath rougeâtres, décomposés : N-O de Serre-les-Moulières, près de la route ; rougeâtre, décomposé : ravin de Gredisans.

Cette roche d'épanchement, comme toutes les roches primordiales, ne renferme pas de débris d'animaux fossiles ; elle n'est jamais stratifiée. Sa formation doit être rapportée aux époques les plus anciennes du globe.

Dans la Serre, le granite pourrait fournir aux routes de très-bons matériaux ; il se désagrège trop facilement pour donner une longue durée dans les constructions ; cependant certaines parties offrent une résistance qui permettrait de l'employer avec utilité.

La désagrégation du granite dans la Serre donne une excellente terre végétale légère ; trop sèche toute seule, on peut l'amender au moyen des argiles et des marnes argileuses qui l'entourent et qu'elle peut aussi amender par un mélange convenable.

Les vignes plantées sur les détritus granitiques aux environs de la Serre donnent un excellent produit, qui a un bouquet particulier.

2° *Espèce.* — Syénite.

Roche grenue, composée de feldspath lamellaire très-abondant, souvent rougeâtre, et d'amphibole verte ou noirâtre.

Se rencontre en masses peu caractérisées dans les gneiss de la Serre. Erratique à Valfin-sur-Valouse, à Thoirette et à Boujeailles. AR.

3° *Espèce.* — Protogyne.

Roche à texture grenue, composée de feldspath, dominant, de talc ou de chlorite, et quelquefois avec quartz comme accessoire.

En filon blanchâtre près du bois de Menotey, à la raie des Gorges (Serre), ainsi que sur le chemin de la Poste, près de la bifurcation des chemins d'Amange à Moissey. Erratique dans le canton d'Arinthod. CC.

4° *Espèce.* — Harmophanite.

Roche à grands éléments, composée presque en entier de feldspath lamellaire auquel se joint ordinairement du quartz et un peu de mica.

1° Elle forme un beau filon, d'un rougeâtre sombre, dans le gneiss près de Serre-les-Moulières et en descendant à droite, près de l'Ermitage. 2° Brun rougeâtre en décomposition avec des impressions de plombagine, id.

5° *Espèce.* — Pegmatite.

Roche grenue, composée de feldspath, dominant, et de quartz; elle passe fréquemment à l'espèce précédente.

1° D'un rouge blanchâtre, près de la bifurcation des chemins d'Amange à Moissey.

2° Dans le gneiss près de Serre-les-Moulières. Erratique au Sud du Jura. C.

6° *Espèce.* — Leptynite.

Roche composée de feldspath grenu, pur ou mélangé de mica, de quartz, etc.

Dans la forêt de la Serre, où cette roche est abondante; elle passe souvent au gneiss ou au micaschiste. Erratique dans le canton d'Arinthod. C.

7° *Espèce.* — Gneiss.

Roche schistoïde, essentiellement composée de feldspath lamellaire ou grenu, e de mica en paillettes distinctes; partie accessoire, quartz.

La presque totalité du massif de la Serre est formée par du gneiss qui passe souvent aux roches précédentes, au porphyre et au pétrosilex. Il est noirâtre, rougeâtre, grisâtre ou argenté, suivant les couleurs de ses deux éléments.

1° Noir grisâtre en décomposition, assez tendre : chemin de la Poste, près de Serre-les-Moulières.

2° Noir, un peu talqueux, très-micacé : avec le précédent.

3° Rougeâtre, très-schisteux et tourmenté en tous sens ; id., id.

4° Rougeâtre, très-schisteux, très-tourmenté et en subdécomposition : à 300 mètres N-O de l'Ermitage (Serre).

5° Blanc rougeâtre très-schisteux ; id., etc.

Erratique au Sud du département. CC.

Il peut fournir de très-bons matériaux pour l'empierrement des routes. Quant à l'agriculture, voir le granite à la page 349.

8ᵉ *Espèce*. — Eurite.

Roche grenue ou compacte, à base de pétrosilex diversement coloré, souvent avec du mica et d'autres minéraux disséminés. Fusible en émail blanc maculé de noirâtre ou de verdâtre.

Cette roche, abondante dans la Serre, y forme des couches superposées au gneiss, sous texture très-compacte, fissile et schisteuse; le mica et quelques rares grains de quartz y sont souvent parsemés. Elle passe au porphyre près du village de la Serre. Errat., C.

9ᵉ et 10ᵉ *Espèces*. — Porphyre et Mélaphyre.

Roches à base de pétrosilex, enveloppant des cristaux déterminables de feldspath; fusibles en émail gris, noirâtre ou verdâtre; ordinairement tenaces, quelquefois pulvérulentes, à structure schisteuse et polyédrique mal caractérisée.

Ces roches passent fréquemment, dans la Serre, soit au gneiss, soit surtout à l'eurite, par des nuances insensibles. Elles offrent toutes les couleurs. Les substances accessoires qui les accompagnent sont quelques paillettes de mica, des cristaux cubiques de fer sulfuré et du quartz agatisé. Errat., AR.

Le porphyre, l'eurite et le pétrosilex de la Serre peuvent donner de bons matériaux pour les constructions, les routes et les monuments historiques; on pourrait en extraire des blocs de belle dimension et les polir comme un marbre; les pétrosilex rouges, pailletés de mica noir et argentin, feraient surtout un très-bel effet. Hâtons-nous de dire que ces roches sont très-dures et très-difficiles à tailler. On pourrait s'en servir comme marbre à graver des inscriptions qu'on désire faire passer aux âges futurs; elles auraient le double avantage d'une durée indéfinie et de ne pas exciter la convoitise comme les bronzes.

11ᵉ *Espèce*. — Euphotide.

Roche grenue, composée de feldspath à cristallisation confuse, passant au pétrosilex avec jade et cristaux de diallage.

Dans la Serre, le passage du porphyre au pétrosilex présente cette roche privée de jade et de diallage.

Erratique. On la trouve fréquemment dans le Sud du Jura montagneux et surtout aux environs de Thoirette. C.

12ᵉ *Espèce.* — Variolite.

Roche ordinairement verdâtre, compacte, à pâte de pétrosilex avec noyaux de la même substance.

De beaux échantillons de cette roche ont été recueillis en galets erratiques par M. Defranoux et par nous, près de Césigna. AC.

13ᵉ *Espèce.* — Trachyte.

Roche noirâtre, poreuse, âpre au toucher, composée de feldspath fondu.

Erratique. 1° Près de la Balme d'Épy, un très-gros échantillon. 2° En aval de St-Julien, un échantillon. RR.

14ᵉ *Espèce.* — Ophite.

Roche verte ou verdâtre, à pâte grasse et très-résistante de feldspath et de pyroxène vert, avec cristaux déterminables de feldspath verdâtre ou jaunâtre.

Erratique. Dans la vallée du Doubs et en Bresse, R. Environs d'Arinthod, C.

15ᵉ *Espèce.* — Basalte et Basanite.

Roche compacte, rarement celluleuse, lourde, tenace, d'apparence homogène, mais composée de pyroxène et de feldspath.

Erratique, RR. Échantillon près de Thoirette.

16ᵉ *Espèce.* — Amphibolite.

Roche lamellaire ou sub-compacte, noirâtre ou d'un vert foncé, composée de cristaux discernables d'amphibole empâté, de feldspath avec du mica, etc.

Erratique. Thoirette, AC; St-Julien, Arinthod, Boujeailles, C.

17ᵉ *Espèce.* — Diorite.

Roche compacte, dure, tenace, d'un vert clair ou vert pâle, composée d'amphibole et de feldspath fondus ensemble.

Erratique. Canton d'Arinthod, R.

18ᵉ *Espèce.* — Micaschiste.

Roche schisteuse, composée essentiellement de mica abondant et de quartz.

Dans la Serre, cette roche se trouve avec le gneiss, auquel elle passe en remplaçant son quartz par du feldspath. Ses caractères sont d'ailleurs très-peu tranchés.

Erratique. Thoirette, Arinthod, Frasne, etc. CC.

19e *Espèce*. — Fraidronite.

Roche noirâtre, composée de mica et de feldspath empâtés.

Elle forme dans la Serre le passage des micaschistes à l'arkose. C. Erratique. Thoirette, Anchay, Arinthod. R.

20e *Espèce*. — Hyalomicte.

Roche grenue, composée de quartz hyalin, dominant, et de mica disséminé, non continu.

Erratique; AR; dans le Sud du Jura, en galets de toutes grosseurs.

21e *Espèce*. — Éclogite.

Roche grenue ou lamellaire, composée de grenat et de diallage ordinairement verts.

Erratique, R. Sud du Jura. 2 échantillons.

22e *Espèce*. — Stéaschiste.

Roche schisteuse, ordinairement verdâtre, à base de talc avec différents minéraux disséminés, tels que quartz, feldspath, grenats, etc.

Erratique. CC. Cantons d'Arinthod et de St-Julien.

23e *Espèce*. — Phyllade.

Roche schisteuse, ordinairement noirâtre, homogène.

Erratique. En galets plats, dans la Bresse Sud. C.

24e *Espèce*. — Ophiolite.

Roche massive, compacte, ordinairement verte, à base de serpentine, empâtant divers minéraux et en particulier de la diallage.

Erratique. Canton d'Arinthod, AR.

25e *Espèce*. — Ophicalce.

Roche massive, ordinairement verdâtre, à base de serpentine empâtant du talc, de la serpentine, etc.

Erratique. Thoirette, Arinthod, Saint-Julien. AC.

26e *Espèce*. — Calschiste.

Roche ordinairement schistoïde, à base de calcaire et de schiste mélangés ou distincts.

Erratique. En galets nombreux dans les cantons de Saint-Julien et d'Arinthod. AC.

28e *Espèce*. — Vakite.

Roche assez tenace, d'apparence simple, composée de feldspath et de pyroxène, compacte, grenue ou bulleuse.

Erratique. A l'état bulleux près d'Aromas ; RR.

6e *Ordre*. — **Roches hétérogènes conglomérées.**

Les roches *conglomérées* sont composées d'éléments ordinairement non contemporains, réunis par un ciment quelconque.

Elles sont formées des débris, plus ou moins volumineux, enlevés aux autres roches de différents âges.

Le ciment qui lie les conglomérats est tantôt contemporain, tantôt postérieur à leur réunion.

1er Genre, Feldspathiques .	1re Espèce,	*Mimophyre*. Erratique ; R.
2e — Quartzeuses . .	2e —	*Arkose*. Place, C ; Errat., C.
	3e —	*Poudingue*. Erratique ; C.
3e — Calcareuses . .	4e —	*Glauconie*. Place ; C.
	5e —	*Gompholite*. Place ; CC.
	6e —	*Brèche*. Place, CC ; Err. ; C.

1re *Espèce*. — Mimophyre.

Roche composée essentiellement de grains ou de cristaux de feldspath liés par un ciment argiloïde Parties accessoires : quartz à grains de mica, etc.

Erratique. Aromas, Vosbles ; RR.

2e *Espèce*. — Arkose.

Roche grenue, composée de grains quartzeux très-abondants et de quelques grains feldspathiques à ciment ordinairement siliceux.

1° Rougeâtre, à gros grains de feldspath abondants et en décomposition : au fond d'un ravin au pied de la Serre, du côté de Dole.

2° Rougeâtre, à grains de feldspath plus rares et petits : id., id.

3° Blanchâtre, à grains de feldspath très-rares, et quartz très-grenu : id., id.

4° Blanc, à grains de feldspath très-petits et en décomposition : à l'Est du moulin des Vaux et dans la partie supérieure des marnes irisées, Fesehaux, Boisset, etc.

Erratique : canton d'Arinthod, C. ; en place : 1° dans le permien de la Serre ; 2° dans la partie supérieure des marnes irisées, CC.

3e *Espèce.* — Poudingue.

Roche composée de fragments quartzeux, arrondis ou anguleux, liés par un ciment quartzeux ou quartzo-argileux.

Erratique; C. Beau dépôt sur la droite du chemin de fer, avant d'arriver de Cuiseaux à Cousance, et presque sur toute la ligne du vignoble, dans la partie inférieure du terrain tertiaire. Neublans, Bletterans, Etrepigney, la Bresse, CC.

4e *Espèce.* — Glauconie.

Roche verdâtre, grenue, composée de calcaire et de fer silicaté en grains verts liés par un ciment calcaire.

En place dans le terrain crétacé supérieur ou gault: Ilay, Cuttura, Pouthoux, Charbony, CC.

5e *Espèce.* — Gompholite.

Roche composée de fragments arrondis de diverses roches, liés par un ciment calcaire ou macignotique (Voir les marbres de St-Amour.)

CC, 1° dans tous les sables diluviens; 2° dans le terrain tertiaire de la Bresse, à la grange Bataillard, près du Frânois, et au-dessus de la craie de Lains, *sur la Grillière;* 3° dans les détritus récents, sur les pentes et en particulier au-dessous des roches coralliennes.

6e *Espèce.* — Brèche.

Roche composée de fragments anguleux de calcaire compacte dans une pâte calcaire.

En place dans les environs de Saint-Amour, de Sainte-Agnès, de Cousance, etc. Erratique, C.

VII. PALÉONTOLOGIE.

GÉNÉRALITÉS.

La Paléontologie, comme son nom l'indique, est la science des corps organisés fossiles. Son but est de faire connaître les divers végétaux ou animaux qui ont successivement ou simultanément habité notre planète à ses diverses époques géologiques.

On appelle *fossile* tout corps ou tout vestige de corps organisé, enfoui naturellement dans les couches terrestres et se trouvant aujourd'hui en dehors des conditions normales et actuelles d'existence.

Les fossiles peuvent être végétaux ou animaux ; nous nous occuperons seulement des derniers, comme ayant seuls laissé des traces très-nombreuses et bien caractéristiques de leur existence dans les terrains de notre Jura.

On appelle *pétrifications* des fossiles dans lesquels la matière organique a été remplacée par une substance pierreuse ou métallique, telle que du calcaire, de la silice, du fer sulfuré ou oxydé.

Tous les fossiles ne sont pas pétrifiés ; ainsi, les ossements d'animaux anciens qu'on rencontre dans nos cavernes, quoique fossiles, ne sont généralement pas en pierre.

Les chairs, la corne et les poils ne se pétrifient pas et se trouvent très-rarement à l'état fossile. Les os, les dents et les coquilles surtout sont les parties des animaux qu'on rencontre presque exclusivement.

Un animal ancien peut être représenté : 1° par lui-même ou une partie de lui-même : os, coquilles, polypier ; 2° par son empreinte ou sa trace en creux dans une roche ; 3° par son moule ou le relief laissé par l'empreinte intérieure du corps, qui s'est ensuite décomposé ; 4° par la contre-empreinte ou le relief laissé par l'empreinte extérieure.

Les animaux fossiles, comparés aux vivants, sont dits : 1° *identiques* lorsqu'ils ont entre eux une ressemblance parfaite, ils sont alors de la même espèce ; 2° *analogues* lorsqu'ils ont une certaine ressemblance par l'ensemble de leurs caractères, ils sont alors ordinairement du même *genre* et de la même famille ; 3° *perdus* ou *détruits* lorsqu'ils n'ont plus de *représentants spécifiques vivants*. On nomme *faunes fossiles* l'ensemble de tous les animaux qui ont vécu durant une même époque géologique, soit sur toute la terre *(faune générale)*, soit dans une localité circonscrite *(faune spéciale)*.

On appelle fossiles *terrestres* les restes d'animaux qui étaient organisés pour vivre sur la terre ferme; *fluviatiles*, dans les fleuves; *lacustres*, dans les lacs; *pallustres*, dans les marais, et *marins*, dans la mer.

Les fossiles marins qui habitaient les côtes sont dits *côtiers;* ceux qui fréquentaient habituellement la haute mer sont dits *pélagiques*, ou *subpélagiques* entre les côtes et la haute mer.

Les fossiles sont dits *en place*, quand on les rencontre dans les lieux et les couches terrestres où ils ont vécu ; — *remaniés, charriés* ou *erratiques*, dans le cas contraire.

On appelle *fossiles caractéristiques* les restes d'animaux dont la constante abondance ou la bonne conservation dans une seule couche la distinguent et la caractérisent. Les espèces d'animaux fossiles ont eu généralement une durée géologique ordinairement limitée. Les animaux perdus diffèrent d'autant plus des vivants qu'ils appartiennent à des terrains plus anciens.

Les individus fossiles ont d'autant plus conservé la trace de leur organisation qu'ils se rapprochent davantage de notre époque.

Les animaux vivants ont des formes plus variées et plus parfaites que les anciens, et cette perfection d'organisation diminue d'autant plus qu'on s'éloigne davantage de l'époque actuelle. Depuis la 1re apparition d'un type zoologique jusqu'au moment où il a disparu complètement, il n'y a pas eu d'interruption. La comparaison des faunes des diverses époques géologiques montre que la température a varié à la surface du globe.

Les espèces qui ont vécu dans les diverses époques géologiques ont eu une distribution géographique plus étendue que celles de nos jours. Les animaux fossiles ont été construits sur le même plan que les animaux actuels, et leur vie a dû se manifester par des actes physiologiques identiques.

Les fossiles ne sont point répandus au hasard dans l'écorce du globe ; une étude attentive et comparative de leurs genres, de leurs

espèces, de leur position, a fait connaître que leur distribution à travers les couches terrestres est soumise à certaines règles, et qu'ils peuvent servir à diviser les sédiments qui leur ont fourni la sépulture, en *groupes stratigraphiques distincts*, toujours superposés dans un ordre constant.

Ces divers groupes de populations fossiles servent comme de médailles et de monuments pour établir, dans la série des assises terrestres, des divisions et des classifications qui prennent le nom de *terrain, étage, zone*, etc.

Les terrains fossilifères ont été déposés pendant une série de périodes dont les limites correspondent ordinairement à certains changements géologiques qui ont amené certaines différences dans la nature des sédiments et dans les populations zoologiques.

Il ne faut pas s'attendre à trouver dans ces divisions quelque chose de parfaitement arrêté, ni des terrains uniformes dans toutes leurs parties et séparés des autres par des lignes mathématiques. Ces divisions pourraient même être comparées, jusqu'à un certain point, à celles que l'on admet dans l'étude de l'histoire, où l'on fonde la séparation des époques sur certains évènements importants, qui modifient gravement l'état politique d'un pays, influent sur tous les faits secondaires, mais ne les interrompent pas.

D'aprés les principes précédents, il est facile de se convaincre du rôle important que jouent les fossiles dans l'histoire de la terre. Ils sont comme des monuments ou médailles indiquant : 1° les diverses époques génésiaques de notre globe ; 2° l'âge relatif de ces époques ; 3° les conditions physiologiques et cosmographiques qui ont présidé au développement de la vie durant ces époques ; 4° la physionomie générale et particulière que revêtait la vie à ces diverses époques.

Une question cosmogonique d'une grande importance se présente naturellement ici : Puisque les diverses époques présentent chacune dans leur ensemble des faunes différentes, s'engrenant plus ou moins, l'action de la puissance créatrice est-elle intervenue pour l'apparition

de chaque faune, ou bien les espèces d'une époque transmettent-elles, par quelque loi inconnue, la vie aux espèces de la faune suivante? La transmission ou transformation spéciale et générique vitale serait en désaccord complet avec la loi qui régit les espèces et surtout les genres zoologiques actuels; elle serait en contradiction avec les faits acquis à l'observation paléontologique sur les espèces et les genres, et renverserait cette belle harmonie, résultat de l'*invariabilité des espèces*.

La simple étude de la distribution des animaux fossiles à travers les diverses couches terrestres démontre : 1° que les types d'espèces sont tous bien caractérisés et ne passent pas à d'autres espèces par des formes intermédiaires, mais qu'une espèce apparaît subitement et presque toujours par un grand nombre d'individus, avec des caractères tranchés qui ordinairement ne trouvent pas d'analogue dans les couches contemporaines ou précédentes; 2° que la destruction d'une espèce a eu lieu le plus souvent subitement, à une même couche géologique et, dans la plupart des cas, sans être suivie d'un type qui rappelât ses formes; 3° que toute la population fossile a été brusquement remplacée par des espèces différentes et nouvelles, après chaque époqve géologique.

« Une création spéciale est donc intervenue pour chaque espèce; ou plutôt, en considérant les choses plus généralement, la création est une et continue. Une fois manifestée sur le globe, la force créatrice a produit successivement et sans interruption notable tous les êtres fossiles et vivants que nous connaissons, jusqu'à l'homme, le dernier de tous. Les interruptions constatées paraissent plutôt dépendre de causes locales que de causes générales. Cette faculté créatrice a-t-elle cessé d'exister? Lorsqu'on se reporte par la pensée aux époques géologiques antérieures, et qu'on en compare l'immense étendue avec la durée encore si restreinte de l'époque actuelle, il serait au moins téméraire de ne rien affirmer. » CONTEJEAN, *Étage kimmeridgien*.

Plus tard, nous espérons publier sur cette question importante de la cosmogonie, un travail dont chaque jour nous apporte les éléments.

« L'examen des causes qui amènent la destruction des espèces ou l'apparition de nouveaux types, trouve la science en possession de quelques données plausibles, qui se complètent par des conjectures plus ou moins probables; mais qu'il serait téméraire de considérer dès maintenant comme épuisées; car nous ignorons profondément quel est le nombre d'inconnues qu'il reste encore à représenter pour la solution d'un problème si compliqué. L'extinction des espèces tient certainement à des circonstances trop multiples pour qu'on puisse les préciser toutes avec rigueur; mais, néanmoins, trois grandes causes semblent plus spécialement intervenir.

« Ces causes seraient : 1° l'épuisement vital lui-même; 2° la destruction de certaines races par d'autres; 3° les révolutions physiques, capables d'exercer leurs effets destructeurs d'une manière plus ou moins générale, sur un plus ou moins grand nombre de types, ou d'anéantir accidentellement, sur des stations données, certaines espèces qui s'y trouvent cantonnées d'une manière toute spéciale. Tout type possède une triple somme de forces nécessaires, tant à la conservation et à la propagation de sa race, qu'au rôle qu'il doit jouer dans l'économie de la nature. Les unes sont immédiatement agissantes, les autres sont encore en germe, latentes, et ne se développeront qu'au fur et à mesure des circonstances.

« Comme chaque être a des attributions différentes, chaque race se trouve douée d'une vitalité plus ou moins grande, suivant l'importance et la durée des fonctions auxquelles elle est réservée. La somme de vie inhérente à chaque espèce est donc probablement en raison directe de son importance. De là des êtres essentiellement passagers, et d'autres dont la persistance étonnerait à bon droit, si l'on ne prévoyait que les besoins pour lesquels ils ont surgi durent encore. Quand, pour une cause ou une autre, une race devient inutile, elle

doit sans doute disparaître, et c'est ce qui peut expliquer pourquoi, même de nos jours, sans motif apparent bien connu, l'auroch de Lithuanie perd son pouvoir générateur et semble devoir être bientôt rayé de la faune actuelle. Il est inutile d'insister sur des faits aussi bien admis que ceux de la destruction possible de certaines tribus animales par l'effet de la concurrence vitale. Depuis les temps historiques, l'homme a supprimé l'élan et le castor d'une grande partie du continent européen, et, de nos jours même, il a détruit le dodo à l'Ile-de-France, l'ours, le sanglier et les loups en Angleterre. D'un autre côté, lorsque des espèces ou des variétés se trouvent cantonnées dans certains districts qui leur sont spéciaux et dont elles ne peuvent franchir les barrières, la nature et les conditions des lieux venant à changer et à leur être complètement défavorables, ces espèces ne peuvent que disparaître en totalité ; et pour ce qui est du fond des océans et de leurs aréas spécifiques, des faits analogues ne doivent pas y être relativement très-rares quand une province sous-marine, par exemple, propre seulement à l'existence de certains mollusques, vient à subir de rapides perturbations, et lorsqu'un fond rocailleux se trouve subitement changé en une station boueuse.

« Si la vue des phénomènes destructeurs qui s'accomplissent journellement sous nos yeux, nous a habitués et comme préparés de longue main à comprendre presque sans surprise, non seulement la possibilité, mais même la nécessité de la disparition des types qui ne sont plus, rien, au contraire, dans la nature vivante, ne nous peut donner l'idée de l'apparition subite d'êtres nouveaux et l'explication d'une semblable merveille. Nous voyons bien la vie, en effet, se manifester à chaque instant et sous mille formes diverses ; mais la vie naît de la vie, ou plutôt se poursuit comme une chaîne immense où l'anneau tient à l'anneau, et où la race existante porte inscrite au front la ressemblance des aïeux. Mais si, plongeant nos regards dans l'abîme des temps, nous évoquons les poussières qui y dorment leur sommeil, alors, du sein de ces multitudes ensevelies se dressent

devant nous, échelonnées dans le temps, des formes jusque-là inconnues, des chaînes qui commencent et des comparses nouveaux. L'observation enregistre le fait, mais n'en donne pas l'explication. Aussi bien n'est-ce pas dans l'étude pratique seule des observations terre à terre que l'on doit, selon nous, chercher la clé de ce problème connexe avec les spéculations philosophiques ; c'est dans ces régions qu'il faut s'élever pour en saisir, s'il est possible, certaines faces et prendre quelques idées des exigences du plan des créations. Celui-ci nous apparaîtra alors avec ses combinaisons multiples, résultant, soit de la nature de chacun des êtres en particulier, soit des rapports nécessaires de ces êtres entre eux, soit des fins pour lesquelles ils sont réservés. Des acteurs disparaîtront, parce que leur rôle sera terminé : le rideau tombera quelquefois derrière eux ; mais il se relèvera bientôt, et des figures nouvelles ou transformées viendront ranimer la scène et y régner à leur tour. » De Ferry.

PALÉONTOLOGIE DU JURA.

Les fossiles sont généralement très-nombreux en espèces et en beaux individus bien conservés, dans le plus grand nombre des couches qui forment le massif jurassique, depuis le vignoble jusqu'au sommet de nos chaînes.

On peut rècueillir en peu d'années de belles collections de la plupart des types d'animaux qui ont vécu pendant la longue période jurassique. Toutes les couches ne sont pas également riches en fossiles ; quelques-unes en sont pour ainsi dire pétries et présentent une agglomération de débris dont le ciment qui les unit pour constituer la roche, forme une minime partie ; d'autres renferment de rares fossiles et quelques-unes n'en présentent jamais.

Les roches qui offrent le plus de fossiles sont les marnes siliceuses sèches. Presque tous les gisements marneux montrent à leur surface, surtout au printemps après le lavage des pluies hivernales, des

milliers de coquilles de toutes formes, de moyenne et de petite taille, presque toujours admirablement conservées. Dans les marnes calcaires, les petits gastéropodes et surtout les ammonites, parmi les céphalopodes, sont en fer sulfuré ou oxydé ; les acéphales, ordinairement sans test, sont généralement d'une mauvaise conservation. Les marnes siliceuses se sont prêtées à la conservation de tous les fossiles avec leurs parties les plus délicates, sans aucune altération.

Les marnes très-schisteuses ou fortement chargées d'alumine ne renferment pas ou presque pas de fossiles ; les rares individus qu'on y rencontre sont généralement mal conservés, et presque tous présentent une dépression ou un aplatissement.

Les couches marneuses, n'offrant pas de difficultés pour l'extraction de leurs débris fossiles, donnent à toutes les collections d'amples récoltes d'individus parfaits et nombreux.

Les fossiles des couches marneuses et marno-calcaires sont pourvus d'enveloppes très-minces et peu propres à résister au choc des vagues de l'Océan. Les coquilles sont faibles, lisses, peu ornées, et rarement on les rencontre avec le test, qui a été détruit, soit par le charriage des vagues, soit par décomposition sous l'influence des nombreux principes chimiques qu'elles renferment.

Les roches friables, calcaires ou siliceuses, donnent quelquefois, à l'égal des marnes, de magnifiques échantillons présentant, soit de très-grands, soit de très-petits individus. Les roches calcaréo-siliceuses massives recèlent souvent dans leur sein et à la surface de leurs tranches abruptes de très-beaux individus, que le géologue se contente de contempler d'un œil de convoitise, mais que la dureté de la roche ne lui permet pas de récolter.

Les calcaires purs à grains fins et serrés sont presque toujours pauvres en fossiles, et s'ils en renferment, rarement sont-ils bien conservés.

Les argiles, les dolomies et les marnes gypseuses sont presque toujours *non fossilifères*.

On peut conclure de ce qui précède que la silice et le calcaire ont été favorables, soit au développement des animaux qui vivaient dans l'eau où se déposaient ces espèces minérales, soit à la conservation de leurs débris. L'alumine et la magnésie semblent, au contraire, s'être opposées au développement de la vie.

Les fossiles du Jura ont fourni dans le département un grand nombre de collections, dont plusieurs présentent des milliers d'individus parfaitement caractérisés. Les espèces déterminées rigoureusement dans ces diverses collections dépassent 400 genres et 3,700 espèces, réparties en nombre très-inégal dans les diverses assises jurassiques et néocomiennes. On peut porter à plus de 20,000 le chiffre des espèces déterminées ou indéterminées qui ont peuplé les diverses couches de notre Jura à ses diverses époques, en prenant pour base de ce total les espèces des diverses classes qui ont été observées.

Les calcaires compactes et massifs recèlent dans leurs flancs bien des espèces qui n'ont jamais été vues par les géologues. Que de mystères dans ces roches bâties par tant d'êtres dont le nombre, le genre de vie et les formes même nous échappent ! !

Comme on le voit, il reste encore beaucoup à déterminer parmi les fossiles du département, quoique le contingent des espèces étudiées soit considérable. On peut dire que l'action vitale a été très-énergique pendant les époques jurassique et crétacée du Jura ; car elle s'est manifestée par des millions d'individus de tailles diverses, appartenant à un grand nombre de genres et d'espèces de tous les âges.

Le tableau suivant donne le nombre approximatif des espèces recueillies et reconnues dans les grandes divisions de terrains de notre sol.

EMBRANCHEMENTS.	CLASSES.	1re époque — Premien.	2e époque. — Trias.	3e époque. Terrains jurassiques. Lias.	Jurass. 1.	Jurass. 2.	Jurass. 3	4e époque. — Crétacé.	5e époque. — Tertiaire	6e époque. — Diluvien.	TOTAUX.
Vertébrés.	Mammifères. .	»	»	»	»	»	»	»	12	9	21
	Oiseaux. . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Reptiles. . .	2	2	8	4	5	1	2	»	»	24
	Poissons. . .	4	12	6	2	8	11	14	6	4	67
Articulés.	Insectes. . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	Crustacés. . .	»	2	5	2	4	8	3	»	»	24
	Annélides . .	»	4	»	1	2	40	2	»	»	49
Mollusques.	Céphalopodes .	»	6	124	48	82	18	95	»	»	373
	Gastéropodes .	»	15	85	22	65	177	98	12	4	478
	Acéphales . .	2	12	133	181	183	228	124	26	6	895
	Brachyopodes .	»	3	33	51	56	41	57	»	»	243
Rayonnés.	Echinodermes .	»	3	8	56	64	59	64	»	»	254
	Zoophytes . .	»	2	4	38	6	95	11	15	»	171
	Amorphozoaires	»	»	2	4	51	21	5	»	»	83
	Bryozoaires. .	»	2	»	13	5	9	31	»	»	60
	Totaux. . .	8	63	410	422	531	708	506	71	23	2742

Le tableau précédent donne un total général de 2,742 espèces, représentées dans les collections par plus de 35,000 individus recueillis surtout par MM. Bonjour, de Lons-le-Saunier; Germain, de Salins; Guirand et Monneret, de St-Claude; Defranoux, actuellement à Épinal, et par nous-même.

Ce tableau démontre clairement :

1° Que les débris de mammifères sont très-rares dans le Jura et n'ont été rencontrés qu'à la 5e et à la 6e époque; ils consistent en ossements et surtout en dents.

2° Que nul débris d'oiseau n'a été observé : la délicatesse de leurs ossements, seuls fossilisables, et le relief solide de notre Jura, enfouis pendant des milliers de siècles sous des mers généralement profondes, s'opposait à leur vitalité ou devait restreindre cette classe d'êtres à un petit nombre d'espèces et d'individus, dont les débris, charriés par les vagues, étaient dans les conditions les plus défavorables à leur conservation.

3° Que les restes de reptiles, quoique peu nombreux, ont été trouvés dans tous les groupes statigraphiques, où quelques-uns atteignent des dimensions colossales et affectent des formes bizarres et anormales; des ossements, quelques vertébrés, des coprolithes et des dents sont les seuls vestiges recueillis.

4° Que les poissons marins on laissé dans tous les groupes de nombreux débris, consistant en écailles, en coprolithes, en ossements et surtout en dents.

5° Que nulle trace d'insectes n'a été observée ou recueillie.

6° Que les crustacés et les annélides ont laissé quelques vestiges, dans notre sol, surtout vers la fin des époques jurassique et crétacée.

7° Que les céphalopodes offrent à recueillir de très-nombreuses espèces fossiles, généralement communes et bien conservées dans tous les groupes jurassiques et crétacés.

8° Que les acéphales ont fourni des fossiles à tous les groupes, et qu'ils étaient très-communs dans le sein des murs jurassiques et crétacées de notre Jura.

9° Que les brachyopodes, généralement communs dans presque toutes les couches des 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ époques, ne se rencontrent pas dans la 1ʳᵉ et dans les deux dernières.

10° Que les échinodermes, comme les brachyopodes, sont cantonnés dans les 2ᵉ, 3ᵉ et 4ᵉ époques. Un très-grand nombre d'espèces n'ont pas encore été étudiées; beaucoup d'entre elles sont représentées par des fragments de pointes ou de baguettes de test, des osselets, et certaines couches en sont pour ainsi dire pétries.

11° Que les zoophytes sont CC en espèces et en individus dans le J^3; beaucoup d'espèces n'ont pas encore été décrites, soit par suite de la difficulté d'étudier ces singuliers êtres aux formes anormales et difficiles à saisir, soit surtout à cause de la mauvaise conservation des individus, qui en atténue ou masque les caractères.

12° Que les amorphozoaires et les bryozoaires offrent peu d'espèces déterminées. Cependant ces animaux, les derniers dans l'échelle des êtres, ont été pour ainsi dire, avec les zoophytes, les humbles et infatigables *constructeurs de nos montagnes*. Un *fragment* de roche ou une *poignée* de marne en renferment souvent des milliers; des assises entières d'une grande puissance sont formées presque en totalité par leurs corpuscules, d'une telle simplicité que, sans une étude attentive, on ne se douterait pas qu'ils aient pu être animés.

13° Que les 1ʳᵉ, 2ᵉ, 5ᵉ et 6ᵉ époques ont très-peu de représentants fossiles: on en dira les causes dans la Géologie descriptive.

14° Que l'époque jurassique est représentée par les 0,8 de la population totale fossilière, et l'époque crétacée par les 0,2.

La 1ʳᵉ époque, représentée près de Dole par un mince lambeau du terrain permien, montre seulement quelques rares fossiles charriés, usés et difficiles à déterminer.

La 2ᵉ époque offre de puissantes assises non fossilifères; c'est seulement à la partie supérieure de ce terrain que des débris de *gastéropodes* et d'*acéphales* se montrent en assez bon nombre; mais des assises entières de schistes bitumineux sont formées par des restes de poissons marins.

La séparation de la 2e et de la 3e époque n'est point marquée, comme pour les suivantes, par une révolution dans le milieu vital et dans la topographie du sol. S'il s'est manifesté une modification dans la mer, elle a été peu considérable, et ses résultats sur la population d'alors sont peu importants; toutefois, quelques espèces seulement de la 2e époque passent à la 3e.

La 3e époque forme à elle seule la majeure partie de la surface de notre département; ses fossiles et ses roches donnent 4 groupes distincts: deux marneux, le lias et le J^2; et deux calcaires, le J^1 et le J^3.

Le 1er groupe du Jura, composé de marnes bleuâtres et de calcaires marneux, tire son caractère paléontologique des céphalopodes et surtout des *belemnites* et des *ammonites*, qui pullulent dans ses assises et font ici leur première apparition; ses fossiles, nombreux en espèces et en beaux individus bien conservés, se recueillent facilement dans la marne. Il compte 70 espèces communes ou très-communes, bien caractérisées, qui ne passent pas aux groupes suivants. 34 de ces espèces représentent les céphalopodes par des individus nombreux, presque toujours bien conservés, et échelonnés dans ses diverses couches de façon à les distinguer en zones stratigraphico-paléontologiques. La nature des dépôts et leurs populations fossiles indiquent positivement *qu'une mer généralement profonde et éloignée des terres* a présidé à leur formation. La faune de ce groupe se lie à celle du suivant par 22 espèces, dont 8 sont communes et fournies par les acéphales; elle a plus de rapport avec la faune du J^2 qu'avec celle du J^1.

Le 2e groupe est composé d'assises puissantes de calcaires grenus, souvent siliceux, et de quelques minces couches de marnes souvent sèches et âpres au toucher. Très-variable dans ses détails, il n'en présente pas moins dans l'ensemble des caractères généraux et uniformes, faciles à distinguer. Il renferme 57 espèces très-communes, dont 30 représentent les *acéphales*, qui lui donnent son facies

paléontologique. Des bancs de coraux et de polypiers, des échinides à test épais, des crinoïdes à longues tiges donnent un cachet particulier à la forme vitale; sa faune générale tranche moins avec celle des marnes du lias et du jurassique moyen, dont elle est un intermédiaire en *décadence*, que la faune du jurassique supérieur avec celle du J^2. Ses fossiles sont rares en espèces et en individus; presque tous, quoique munis d'une coquille épaisse et très-résistante, sont usés ou à l'état de moules très-difficiles à extraire de la roche qui les empâte. Ils caractérisent un dépôt *au milieu d'une mer qui a été peu profonde à certains moments*, de façon à permettre l'existence des coraux et des polypiers fixés sur des rochers à peu de profondeur sous les eaux. Ce groupe se lie au suivant par 26 espèces, dont 12 sont communes.

Le 3ᵉ groupe, généralement marneux, est entrecoupé çà et là de calcaires feuilletés, en bancs peu épais. Ses fossiles, nombreux en espèces, sont extrêmement communs en beaux individus faciles à recueillir. La plupart des *genres* enfouis dans le lias se retrouvent dans le J'; mais les espèces complètement différentes de celles de ce dernier servent aussi, par leur disposition et leur distribution, à caractériser des zones stratigraphiques. Les céphalopodes, quoique dominant toujours, ont considérablement diminué, et *leur règne est véritablement en décadence*. Ils offrent encore 4 genres, 64 espèces, dont 25 sont communes; plusieurs genres ont disparu, et les espèces, assez limitées, présentent des individus de petite taille.

Les gastéropodes comptent 16 genres et 55 espèces, dont 8 seulement sont communes. Les acéphales, très-abondants, offrent 140 espèces, dont 37 sont communes. La pétrographie et la paléontologie de ce terrain indiquent qu'il s'est déposé dans une mer assez profonde, qui a présenté à divers intervalles des terres presque à fleur d'eau, des courants marins et des golfes. La liaison paléontologique de ce groupe au suivant s'opère par près de 30 espèces, appartenant surtout aux échinides et aux spongiaires.

Le 4ᵉ groupe, composé de calcaires durs, compactes, rarement marneux, à stratification souvent très-puissante, se distingue par des caractères minéralogiques et par des espèces communes, telles que *nérinées*, *natices* et *ptérocères*, qui donnent à sa faune un véritable cachet à part, et en forment un seul tout dont le facies paléontologique est emprunté aux *gastéropodes*, qui atteignent le chiffre de 26 genres et 111 espèces, dont 32 sont communes. Les fossiles de ce groupe dans les couches calcaires sont généralement mal conservés, usés, sans test et difficiles à extraire de la roche.

Les espèces, assez abondantes, fournissent en général un très-grand nombre d'individus. Des bancs de coraux nombreux et puissants recèlent une grande quantité d'espèces généralement bien conservées. Ce groupe présente, dans son ensemble, à peu près la collection complète des variantes auxquelles sont soumis les dépôts, quant à la profondeur des mers et à la topographie du sol sous-mariu. Aucune espèce fossile de ce groupe n'a été reconnue dans l'époque suivante. Une perturbation profonde dans la mer jurassique aurait eu pour conséquence d'anéantir toute la population alors vivante et de clore l'époque jurassique. Pour animer l'époque crétacée, *une population entièrement nouvelle a dû être créée.*

La 4ᵉ époque débute par des fossiles d'eau douce qui caractérisent une zone ; elle est surtout remarquable par la quantité prodigieuse d'acéphales et surtout d'échinodermes qui ont peuplé ses assises. Les céphalopodes et les gastéropodes y sont *en décadence* à la partie inférieure; mais les dernières zones déposées voient se multiplier les *céphalopodes* et surtout les *ammonites*, qui disparaîtront pour toujours à la vie avec les dernières assises de ce terrain. On s'aperçoit promptement d'une différence complète, spécifique, entre la faune du 3ᵉ et celle-ci. Aucun fossile de la 4ᵉ époque ne passe à la 5ᵉ; la limite qui les sépare a été fournie par une révolution qui a fait disparaître tous les animaux de cette époque, et nécessité *une création entièrement nouvelle* pour peupler l'époque suivante.

La 5e époque offre peu de fossiles sur le Jura ; mais les débris qu'on y rencontre appartiennent à des animaux marins, fluviatiles, lacustres et terrestres. Les *mammifères*, qui apparaissent ici pour la 1re fois, ont une grande importance et nous révèlent une terre ferme avec les accidents qui l'embellissent.

La 6e époque, pauvre en fossiles, mais riche en faits stratigraphiques importants, clôt la longue période qui a servi de genèse au globe et permis aux générations fossiles de se déposer.

Ces caractères, esquissés à grands traits, se reproduisent dans toutes les parties, c'est-à-dire dans la chaîne type de la formation, et fournissent la base de la classification générale de notre géologie départementale. Chaque zone, désignée par ses fossiles les plus abondants ou les plus spéciaux, viendra prendre place dans ces grandes divisions ; nous dirons alors, pour les subdivisions : Jurassique supérieur, zone à *Nerinea trinodosa;* ou Jurassique moyen, zone de l'*Ammonites coronatus*, etc.

Par cette division plus large et plus rationnelle, *Géologie* et *Paléontologie*, ces deux sœurs quelque peu hargneuses, pourront s'accorder ; la science y gagnera, et l'on évitera, outre le temps perdu à discuter des limites aléatoires, les incertitudes et les erreurs inhérentes *à la* division actuelle.

Les étages paléontologiques, comme les ont définis certains géologues, n'existent pas dans le terrain jurassique du Jura. Les fossiles d'une couche pénètrent plus ou moins profondément dans les couches suivantes, sans s'arrêter aux limites qu'on leur assigne généralement ; et, partis d'assises différentes, les genres, comme les espèces, après avoir atteint à des hauteurs stratigraphiques diverses leur maximum de développement numérique, et parcouru la phase d'existence brève ou longue qui leur était accordée par le Créateur, disparaissent successivement en des horizons nouveaux, n'ayant plus pour ainsi dire de raison d'être, remplacés déjà par d'autres genres, d'autres espèces. D'où résulte cette première conséquence que, du

moment où la force créatrice s'est manifestée, son action, quoique lente, n'en a pas moins été incessante et continue. *Les derniers représentants d'une faune se trouvent toujours mêlés en plus ou moins grand nombre aux représentants de la faune suivante pendant la même époque.*

Toutes les couches d'une même époque géologique dans notre Jura suivent cette régle, sans nulle exception; mais il n'y a point passage d'espèces fossiles d'une époque à une autre.

Du mode successif et irrégulier d'apparition et d'extinction des êtres organisés, découle encore une conséquence: *l'indépendance vitale complète et absolue de chaque être par rapport aux autres.* L'existence d'un genre ou d'une espéce n'est point intimement liée à l'existence d'autres genres ou d'autres espéces.

La division en étages nettement tranchés par des faunes spéciales, semble impliquer entre les êtres organisés d'une même époque une loi de connexion, qui rendrait en quelque sorte la vie des uns solidaire de celle des autres.

En résumé, l'étage dans le Jura n'est que le milieu dans lequel un certain nombre d'espèces, à peu près contemporaines, atteignent leur maximum de développement numérique, le centre organique autour duquel se groupent graduellement les assises dont la faune offre avec la sienne une plus grande analogie qu'avec celles qui l'ont précédée ou suivie.

La nature du milieu ambiant exerçant une grande influence sur les êtres organisés qui l'habitent, une faune quelconque dépend, jusqu'à un certain point, de la nature minéralogique et chimique du terrain qui la recèle, et une modification dans la pétrographie s'étend généralement sur la paléontologie; il en résulte que, si une assise change de nature minérale sur un point de son prolongement, les fossiles prennent un autre aspect, et presque toujours on observe une variation très-notable dans le nombre des individus ou dans leur conservation, ou même dans l'ensemble des espèces, soit que le milieu

minéral ait agi sur la vie, ou que son action se soit exercée sur les restes de cette vie. Chacune des assises qui forment les quinze cents mètres du relief jurassique a dû présenter dans sa genèse, sur toute la surface de la chaîne du Jura, une géographie souvent très-différente et par suite une pétrographie qui ont dû faire varier la paléontologie synchronique.

Les assises pétrographiques prises en détail, étant sur un point à l'état marneux et, à quelques centaines de mètres plus haut ou plus bas, passant insensiblement à l'état calcaire ou calcaréo-marneux, offrent entre elles une analogie si frappante, des caractères d'identité tels, que le géologue le plus pratique est parfois dérouté si la paléontologie ne vient le guider; ces faits sont connus, il serait inutile d'insister sur ce point.

Les divisions géologiques basées sur des caractères purement pétrographiques sont donc peu sûres dans l'investigation de détail : les limites accusées sur un point disparaissent sur l'autre, quelques kilomètres suffisent pour les effacer. Cependant elles sont quelquefois d'une grande utilité pratique pour la distinction empirique des assises dans une contrée limitée.

Une époque ou *formation* est la réunion des groupes de terrains qui se sont formés sous l'influence des mêmes causes et dans lesquels la *faune*, ou l'ensemble des êtres animés qui vivaient à cette époque, se distingue rigoureusement de la faune des terrains formés antérieurement ou postérieurement.

Un *groupe* résulte de la réunion de *plusieurs étages* dont les faunes présentent des caractères communs.

Un *étage* résulte de la réunion de plusieurs *zones* dont les *faunules* présentent des caractères communs.

Une *zone* comprend toutes les assises où règne la même *faunule*, ou partie de la faune.

La *faunule* est caractéristique des zones; elle résulte des groupements, de l'association, de la prédominance de certaines espèces. Elle

peut toujours être reconnue au moyen de fossiles dits *caractéristiques*, qui y atteignent leur maximum de développement numérique et y figurent en quantités plus nombreuses que les autres fossiles qui les accompagnent. Néanmoins, comme la faunule est un ensemble d'êtres particuliers, les espèces qui la composent, envisagées isolément, ne doivent pas toutes être prises en considération pour la détermination de la zone; car elles se rencontrent très-souvent en dehors de leur niveau le plus habituel. La faunule est donc l'élément de toute association organique.

La *faune* est caractéristique de l'étage, du groupe et de l'époque. Elle résulte de la réunion des faunules de toutes les zones qui composent l'étage, ou de celle des faunes qui composent l'époque ou la formation. Il n'existe ordinairement pas de limites tranchées entre les faunules des zones, qui renferment toutes un certain nombre d'espèces communes, d'où il résulte que les faunes des étages empiètent les unes sur les autres. Mais il n'y a aucune transition entre les fossiles de deux époques différentes sur notre Jura. Les espèces particulières de chaque époque ont été *anéanties* jusqu'au *dernier individu*, le plus souvent une à une, avant l'établissement d'un nouvel ordre de choses, et les espèces de l'époque suivante apparaissent ensuite une à une ou par groupes souvent nombreux, et sont entièrement différentes de celles qui existaient pendant l'époque précédente.

Sous le rapport de la durée, les espèces sont : 1° *éphémères*, 2° *à terme moyen*, 3° *à long terme*. Les espèces *éphémères* se trouvent seulement dans un nombre limité de couches contiguës, et leur durée a été par conséquent très-courte ; certaines espèces ont même eu leur vie restreinte à une seule couche et quelquefois à une partie de couche. Les espèces à *long terme* sont celles qui se maintiennent plus ou moins abondantes dans plusieurs étages *contigus;* leur durée est par conséquent fort longue. Entre les unes et les autres, se placent naturellement les espèces à *terme moyen*, qui n'existent que dans un petit nombre de zones contiguës, passant rarement la durée d'un étage et souvent d'une zone.

Sous le rapport du mode de développement et de la manière d'être les espèces sont *continues*, *intermittentes*, à *développement sériaire* et à *développement irrégulier*.

Les espèces *continues* sont celles qui se montrent sans interruption ou plutôt sans diminution notable dans le nombre relatif des individus pendant toute leur existence, quelle qu'en soit la durée, et qui, par conséquent, laissent des traces de leur passage dans toutes les zones qu'elles traversent.

Les espèces *intermittentes*, au contraire, sont celles qui offrent des temps où le développement numérique est très-considérable, séparés par d'autres temps où ce développement devient tellement restreint qu'il peut être considéré comme presque nul, de sorte que, tantôt abondantes, tantôt rares, elles ne laissent souvent aucune trace de leur passage dans les niveaux intermédiaires. En général, les espèces fossiles dont les périodes alternatives de développement sont très-rapprochées et par conséquent très-courtes, seront appelées *intermittentes à terme court*. Les autres, dont les mêmes périodes sont séparées par de longs intervalles, seront désignées par l'expression *intermittentes à long terme*. On donnera le nom de *disjointes* aux espèces *intermittentes* qui n'ont que deux époques de grand développement numérique, séparées par un temps d'extinction très-étendu. Enfin, celles dont le développement numérique principal a lieu à des temps assez éloignés, séparés par de longues périodes de diminution, mais qui offrent des intermittences assez rapprochées dans chacune des époques de développement, établissent une sorte de transition entre les espèces des catégories précédentes, et seront appelées *intermittentes mixtes*.

Les espèces à *développement sériaire* sont celles qui débutent par un petit nombre d'individus, pour arriver peu à peu à leur maximum et diminuer ensuite d'une manière sensible, jusqu'à leur extinction.

Les espèces à *développement irrégulier* sont celles dont le maximum arrive brusquement, tantôt vers le commencement, tantôt vers la fin,

tantôt à un moment plus ou moins rapproché de l'un quelconque de ces deux termes.

Dans la grande majorité des cas, chaque espèce n'a *qu'un seul maximum*. Les espèces intermittentes elles-mêmes n'échappent pas à cette loi. Il arrive néanmoins qu'une espèce est tellement abondante à deux ou plusieurs temps, qu'il devient fort difficile d'indiquer le moment du *maximum*, de sorte qu'on pourrait considérer ces espèces comme ayant *plusieurs maxima*.

On remarquera qu'une espèce n'appartient pas toujours exclusivement à une seule des catégories indiquées ci-dessus. Ce qui est vrai des espèces, est aussi vrai des associations d'espèces et même des faunules. Il n'y a rien de régulier, rien de saisissable, et l'on ne découvre aucune loi qui ait pu jusqu'à présent être formulée d'une manière précise. Néanmoins, les propositions suivantes me paraissent pouvoir être établies d'une manière incontestable. Comme l'individu, l'espèce a un commencement, une période ascendante, un apogée, une période de déclin, une fin. La durée relative de ces périodes de la vie peut varier au point que plusieurs sont fort courtes ou même font défaut. Chaque espèce a paru et s'est éteinte sans aucune cause appréciable, le plus souvent sans que rien ait indiqué un changement, une perturbation quelconque dans le régime des mers. Bien que les limites des terrains soient ordinairement marquées par les dislocations survenues dans l'écorce du globe, les dernières espèces d'une formation et notamment de la formation jurassique s'éteignent à des niveaux divers, successivement et presque toujours une à une, avant que la perturbation qui a mis fin à la formation soit arrivée et ait détruit le total des espèces alors vivantes; de même, les dernières espèces d'une formation nouvelle apparaissent successivement par groupes peu nombreux, souvent une à une, pour s'élever plus ou moins dans la formation et cesser d'exister à des niveaux divers. La même chose a lieu, à plus forte raison, pour les espèces d'un groupe, d'un étage, d'une zone.

TABLEAU DES PRINCIPAUX GENRES FOSSILES,

Avec le nombre des espèces principales qu'ils fournissent aux divers groupes.

GENRES.	Lias.	Juras. inf.	Jurass. 2.	Jurass. 3.	Crétacé	TOTAL.	OBSERVATIONS.
Céphalopodes.							
Belemnites . . .	20	6	9	2	10	47	CC et bien conservées.
Nautilus. . . .	5	6	2	4	7	24	AC, assez bien conservés et généralement de grande taille.
Ammonites . . .	80	28	61	9	45	223	CC et presque toujours très-bien conservées ; les petites espèces sont ordinairement en fer sulfuré et oxydé, et les grandes en calcaire.
Gastéropodes.							
Chemnitzia . . .	8	1	5	11	1	26	AC, mal conservées, non entières.
Nerinea	»	3	3	49	8	63	CC et génér. à l'état de moules internes; le corallien en présente plus de 30 espèces assez bien conservées.
Natica	3	1	3	17	7	31	AR et presque toujours le moule intér.
Neritopsis. . . .	1	»	1	5	3	10	AR et bien conservés dans les assises coralliennes seulement.
Trochus	2	3	1	2	7	17	AC et généralement bien conservés.
Turbo	13	2	5	9	5	34	C et bien conservés.
Phasianella . . .	1	1	3	3	2	10	R et ordinairement à l'état de moule.
Pleurotomaria. .	17	2	15	5	15	54	AC et assez bien conservés.
Pterocera . . .	9	»	4	8	7	28	CC et généralement à l'état de moule.
Rostellaria . . .	»	»	2	3	18	23	AR et mal conservés
Fusus.	»	»	»	2	6	8	AR et souvent fragmentés ou à l'état de moule interne.
Columbellina . .	»	»	»	3	1	4	R et parfaitement conservées.
Purpurina . . .	»	»	3	5	»	8	R et parfaites.
Cerithium . . .	6	8	1	7	4	22	AC et assez bien conservées.
Dentalium . . .	2	1	1	1	3	8	AR et en fragments.
Bulla	»	»	2	2	1	5	R et souvent sans test.
Acéphales.							
Pholadomya . .	11	27	30	13	8	89	CC et presque toujours sans test.
Panopœa . . .	11	5	8	10	14	48	C et à l'état de moule.
Mactromya . . .	1	2	1	2	»	6	AC et sans test.
Gonyomya . . .	1	3	8	1	»	13	C et à l'état de moule interne.
Thracia	2	2	3	3	2	12	R et mal conservées.
Corymia. . . .	»	4	»	3	4	11	AC, moule.

GENRES.	Lias.	Juras. inf.	Jurass. 2.	Jurass. 3.	Crétacé.	TOTAL.	OBSERVATIONS.
Lyonsia	2	3	3	»	1	9	AR, moule.
Ceromya . .	1	5	2	3	1	14	AC, moule.
Cyprina	»	»	4	4	2	10	R, moule.
Unicardium. . .	1	»	2	5	1	9	C et moule.
Corbis	»	»	»	3	3	8	R et sans test.
Lucina	3	1	3	2	6	13	AC et moule.
Opis	2	3	2	4	2	14	AR et avec le test.
Astarte	3	2	4	4	8	18	CC et bien conservées.
Cardium. . . .	2	1	2	6	5	16	C et généralement sans test.
Myoconcha . .	2	2	2	1.	1	8	AC et moule.
Trigonia. . . .	3	7	1	15	10	36	C et assez mal conservées.
Arca	3	3	2	3	10	28	C et généralement bien conservées.
Nucula	5	1	1	1	8	20	C et bien conservées.
Pinna.	»	2	2	»	3	8	R et presque toujours en fragments.
Mytilus	3	9	2	11	5	35	C et bien conservés.
Diceras	»	»	1	4	»	4	CC et bien conservés.
Avicula	5	2	9	7	4	20	C et mal conservées.
Perna.	2	2	5	1	4	12	AC et généralem[t] assez bien conservées
Gervilia	1	7	3	3	3	17	CC et mal conservées.
Inoceramus. . .	2	»	7	»	6	8	R et assez bien conservés.
Lima.	14	4	»	9	11	44	AC et bien conservées.
Pecten	9	12	2	11	13	60	CC et généralem[t] très-bien conservés.
Hinnites'. . . .	»	3	3	2	1	9	C et bien conservées.
Plicatula . . .	»	4	1	1	4	14	C et bien conservées.
Ostrea.	7	14	16	15	16	68	CC et d'une conservation parfaite.
Brachyopodes.							
Terebratula . .	10	27	25	10	19	91	CC et parfaitement conservées
Terebratella. . .	»	1	3	2	7	13	R et bien conservées.
Rhynchonella'. .	5	12	14	5	18	54	CC et d'une conservation parfaite.

Echinodermes. — Ils sont généralement peu nombreux et souvent d'une conservation qui laisse beaucoup à désirer, on trouve fréquemment de leurs débris fossiles : baguettes, plaques, osselets, etc.

Zoophytes. — Très-nombreux en espèces et en individus généralement bien conservés; ils ont été peu recueillis et surtout peu étudiés.

CÉPHALOPODES.

Genre **Belemnites**. Vulgairement, dans le Jura, *Doigt de diable*, *Chevilles de pierre*.

Ce genre donne un bon nombre d'espèces éphémères ou à terme moyen, cantonnées particulièrement dans le *lias*. Les individus de certaines espèces sont extrêmement abondants et toujours en fragments. La pointe seule se trouve très-souvent ; elle est toujours noire, surtout dans les marnes du lias.

Genre **Nautilus**. Vulg. *Corne d'Ammon, Escargot*. (On donne ce dernier nom dans le Jura à la plupart des coquilles enroulées, grosses ou petites, ayant tant soit peu de ressemblance avec celle d'un escargot.)

Généralement assez rares et de grande taille, leur conservation est ordinairement passable. Les espèces sont à terme moyen, rarement éphémères, avec un développement *très-irrégulier* et à intermittences.

Genre **Ammonites**. Vulg. *Corne d'Ammon, Serpent de pierre, Serpent enroulé*.

Ce genre fournit un très-grand nombre d'espèces et d'individus de toutes tailles, généralement d'une bonne conservation qui permet une détermination facile. Les petites espèces sont en fer sulfuré et surtout en fer oxydé ; les moyennes et les grandes sont généralement en pierre. Il fournit des espèces à long terme, à terme moyen et éphémères ; le développement donne toutes les variantes possibles, mais il est généralement continu et sériaire.

Les autres genres de *céphalopodes* sont rares, peu nombreux en espèces et très-mal conservés. Comme on le voit, les céphalopodes présentent beaucoup d'espèces et d'individus bien conservés ; mais le nombre de genres est très-réduit. Pourvus d'organes locomoteurs que ne possèdent pas les autres mollusques et qui leur permettent de se déplacer relativement assez vite, ils ont pu émigrer facilement, se

disperser, se réunir en colonies, ce qui explique l'irrégularité habituelle de leur développement numérique.

Genre **Chemnitzia.** Il renferme des espèces assez communes, mais toujours sans test et en fragments. Les individus entiers et avec leur test sont très-rares.

Genre **Nerinea.** Vulgairement *Vis.*

Ce genre fournit un très-grand nombre d'espèces, dont plus de 50 n'ont pas encore été étudiées, à cause de leur mauvaise conservation à l'état de moule ou en fragments informes. Dans les marnes, elles sont RR et toujours sans test; dans les calcaires du J^1 et du J^3, elles sont CC et avec leur test, surtout dans certaines couches qu'elles criblent en tous sens; mais il est impossible de les extraire de la roche. Elles paraissent à *terme court* ou *éphémères*, intermittentes au suprême degré et à développement irrégulier, probablement à cause de la difficulté de les étudier.

Genre **Natica.** — Les espèces sont abondantes, mais toujours d'une conservation qui souvent empêche la détermination, d'une durée moyenne ou longue, mais intermittente et irrégulière.

Genre **Turbo.** Vulg. *Escargot.* —Coquilles ornées, ordinairement bien conservées et avec leur test. Quelques espèces sont très-abondantes. Leur durée est généralement éphémère ou à terme moyen; leur développement est intermittent et irrégulier.

Genre **Pleurotomaria.** — Plusieurs espèces sont communes et généralement assez bien conservées; le test manque sur la plupart des individus. La durée des espèces est courte, moyenne ou éphémère et à développement irrégulier.

Genre **Pterocera.** — Les ornements et les pointes qui d'ordinaire caractérisent ce genre, n'existent pas chez presque tous les individus. Quelques espèces sont très-abondantes dans certaines couches; généralement leur durée est au-dessus de la moyenne, et leur développement irrégulier et intermittent.

Genre **Cerithium.** — Les espèces de ce genre sont presque toutes

communes et assez bien conservées; quelques-unes ne sont pas décrites. La plupart sont à long ou à moyen terme, à développement irrégulier et intermittent.

La plupart des gastéropodes sont communs, mais en général leur conservation laisse ordinairement à désirer. Leur durée est d'ordinaire à terme moyen, rarement long et quolquefois éphémère. Le plus souvent le développement est irrégulier et intermittent, rarement il est continu et sériaire.

ACÉPHALES.

La plupart des coquilles de cette classe sont appelées *huîtres* par le vulgaire.

Genre **Pholadomya.** Vulg. *Cœur de bœuf, Pied de bœuf, Cœur en pierre.* —Les espèces de ce genre sont nombreuses et fournissent des individus communs; mais le fossile n'est représenté que par le moule interne, le test est presque toujours absent. Leur durée est le plus souvent à long terme; leur développement paraît être continu, régulier et sériaire. Quelques espèces sont intermittentes et irrégulières.

Genre **Panopœa.** — Espèces ordinairement assez rares et toujours à l'état de moule interne. Durée à terme moyen ou long; développement intermittent et irrégulier.

Genres **Gonyomya, Thracia, Lyonsia** et **Ceromya.** — Espèces nombreuses en individus, tous à l'état de moule interne et très-difficiles à déterminer; à terme moyen, irrégulières, intermittentes et se rencontrant très-rarement dans les calcaires, mais presque toujours dans la marne ou les schistes argileux.

Genre **Astartes.** — Nombreuses espèces, représentées par des millions d'individus formant à eux seuls des bancs de roches. La conservation est généralement bonne, mais les grandes espèces manquent de test. Durée ordinairement courte, ne dépassant guère une ou deux zones; développement régulier, rarement intermittent.

Genre **Cardium.** — Espèces donnant un assez grand nombre d'individus toujours mal caractérisés, la coquille ou test ayant disparu, ne laissant qu'un moule interne, fruste et sans ornements. Durée à terme moyen et long, rarement éphémère. Développement irrégulier et intermittent.

Genre **Trigonia.** — Espèces nombreuses, représentées généralement par un petit nombre d'individus presque tous mal conservés; le test, ordinairement absent, est épais; ce qui rend les moules informes et indéterminables. Espèces à long terme pour la plupart, très-irrégulières et surtout très-intermittentes.

Genre **Arca.** — Nombreuses espèces et individus assez communs, généralement bien conservés. Durée moyenne, intermittente et irrégulière.

Genre **Nucula.** — Nombreuses et petites espèces, ordinairement très-communes et d'une conservation presque toujours parfaite. Durée moyenne, intermittente et irrégulière.

Genre **Mytilus.** — Nombreuses espèces, dont plusieurs non décrites, représentées par un petit nombre d'individus généralement d'une bonne conservation. Souvent le test n'existe pas; mais les moules internes sont assez bien caractérisés; durée courte, souvent éphémère, régulière. On les trouve presque exclusivement dans la marne ou les calcaires marneux.

Genre **Avicula.** — Espèces nombreuses, dont plusieurs non décrites; individus assez communs, mais presque toujours sans test et souvent indéterminables. Durée moyenne et longue, intermittente et très-irrégulière.

Genre **Gervilia.** — Espèces nombreuses, dont 6 ou 7 au moins ne sont pas décrites; individus très-nombreux, mal conservés, à l'état de moule souvent fragmenté. Durée courte et irrégulière.

Genre **Lima.** — Espèces très-nombreuses, dont un très-grand nombre non décrites; individus assez rares, généralement bien conservés avec le test. Durée moyenne, souvent éphémère, irrégulière, rarement intermittente.

Genre **Pecten.** — Espèces très-nombreuses; individus très-communs et presque toujours bien conservés. Durée généralement longue et toujours irrégulière, souvent intermittente.

Genre **Ostrea.** — Espèces très-nombreuses dans presque tous les étages; individus souvent d'une telle abondance qu'ils forment des bancs d'huîtres entiers; conservation ordinairement parfaite avec le test. Durée généralement longue, avec des irrégularités marquées par des recrudescences, des diminutions souvent très-brusques et des intermittences ou lacunes considérables. C'est un des fossiles les plus communs sur le Jura; on le trouve surtout dans la marne.

Les acéphales sont généralement mal conservés, sans test et à l'état de moule interne, souvent fragmenté; leur durée est habituellement moyenne, plutôt *régulière* qu'*irrégulière*. Ces animaux, ayant une locomotion *très-bornée*, ont été surtout les victimes des variations du fond des mers.

BRACHYOPODES.

Vulgairement *Tête d'oiseau, Bec d'oiseau, Poulettes, Poules.*

Genres **Terebratula** et **Rhynchonella.** — Espèces extrêmement nombreuses et ordinairement très-difficiles à distinguer, tant les caractères sont fugaces. Individus tellement abondants qu'ils forment des couches entières; conservation parfaite, avec tous les détails du test. Durée longue ou moyenne, souvent régulière, mais avec des intermittences causées par la matière en suspension dans le liquide. CC dans les marnes et les calcaires grossiers; RR dans les calcaires compactes en bancs puissants.



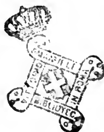


TABLE DES MATIÈRES

DU 1er FASCICULE.

HISTOIRE NATURELLE DU JURA

ET DES DÉPARTEMENTS VOISINS

L'abondance et surtout l'importance pratique des matériaux recueillis pour l'*Histoire naturelle du Jura* nous forcent à augmenter de beaucoup, soit le texte, soit le nombre des gravures.

Elle sera définitivement ainsi divisée :

Ier Volume. — GÉOLOGIE, par le F. Ogérien.

1er *Fascicule* (Géographie physique, Hydrographie, Météorologie, Agriculture, Minéralogie, Pétrologie et Paléontologie), 400 pages et une carte climatérique coloriée.

2e *Fascicule* (Géologie proprement dite), plus de 600 pages, 450 gravures, 50 profils de terrains et une carte géologique coloriée.

IIe Vol. — BOTANIQUE, par M. Michalet, 400 pages.

IIIe Vol. — ZOOLOGIE, par le F. Ogérien, 570 pages et 211 figures.

Net, 25 francs pour les non-souscripteurs.

La souscription était primitivement de 15 francs ; l'augmentation notable du texte et des gravures nous force de l'élever à 20 francs. Cependant les souscripteurs qui ne voudraient pas supporter cette augmentation, recevront l'ouvrage à 15 francs, prix de la souscription première.



